ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତି

ଗ୍ରନ୍ଥମାଳା

[୧]

ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର



ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର

ଅଧ୍ୟାପକ ଶ୍ରୀ ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ର, ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି.
(ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ)
ରେଭେନ୍‌ସା କଲେଜ
କଟକ

ପ୍ରକାଶକ
କଟକ ପବ୍ଲିଶିଂ ହାଉସ
ବାଲୁବଜାର
କଟକ-୨

ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ- ୧୯୫୧
ଦ୍ୱିତୀୟ ସଂସ୍କରଣ—୧୯୯୫

ମୂଲ୍ୟ—ତିରିଶି ଟଙ୍କା।

ଉତ୍ସର୍ଗ

ସ୍ୱର୍ଗୀୟ

ପିତୃଦେବ

୰ ବିଜୟ ଗୋବିନ୍ଦ ମହାପାତ୍ର,

ଯାହାଙ୍କର ବାତ୍ସଲ୍ୟ ସ୍ନେହ

ଆଜିସୁଦ୍ଧା ମନେପଡ଼ିଲେ

ଆଖିରେ ଲୁହ ଆସେ,

ତାଙ୍କର ପାଦପଦ୍ମରେ

'ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର'

ପୁସ୍ତକ ଖଣ୍ଡି ଅର୍ପଣ

କରି ପ୍ରଣାମ

କରୁଅଛି

ପ୍ରଣତ

ଲେଖକ—



ସୂଚୀପତ୍ର



ଚିତ୍ର ସୂଚୀ



ମୁଖବନ୍ଧ

ପ୍ରାଗୈତିହାସିକ ଯୁଗରେ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଥମ ବନ୍ୟମଣିଷ ନିଆଁ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିଲା, ସେତେବେଳେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ପରିସ୍ଥିତି ସହିତ ତାର ସଂପର୍କ ଓ ତା ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଜୀବିକା ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ବଦଳିଲା । ମନୁଷ୍ୟ ନିଆଁକୁ ଶକ୍ତି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଶିଖିବା ଫଳରେ ସେ ଯୁଗର ସଭ୍ୟତା ଭିନ୍ନ ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ମାନବ ଇତିହାସରେ ସଭ୍ୟତାର କ୍ରମ ବିକାଶ ତାର ସୁଖ, ଦୁଃଖ ସାମାଜିକ ସମ୍ପର୍କ ଓ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ, ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିନିଯୋଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଆସିଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର ଗୋଟିଏ ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ଆସିଛି । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଉତ୍ପତ୍ତି କେବଳ ଏହି ଯୁଗରେ ନୁହେଁ, ଏହା ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନା ହେଲା ଦିନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି, କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଯୁଗ ପରିବର୍ତ୍ତନକାରୀ ସାମାଜିକ ବିପ୍ଳବର ଉତ୍ପତ୍ତି ପ୍ରକୃତିର ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଧାନ ଶକ୍ତିର ସାମାଜିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଅଗ୍ନିର ଆବିଷ୍କାର ଯେପରି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଧାନ ଘଟଣା ଓ ତା ପରେ ଯେପରି ମଣିଷ ସମାଜ ବଦଳିଗଲା, ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ପରେ ମଧ୍ୟ ସାମାଜିକ ଯୁଗ ଅନ୍ୟରୂପ ଧାରଣ କଲା । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାର ଏହି ଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଲା । ସାରା ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜ ଏକାବେଳେକେ ବଦଳିଗଲା । ତା ପରେ ଗତ ୧୦ ବର୍ଷ ହେଲା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଯୁଗ ଆସି ପହଞ୍ଚିଛି । ଅବଶ୍ୟ ଏତେଦିନ ହେଲା ଏହାର ଉଦ୍‌ଭବ ହୋଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର ରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପରି ଅବସ୍ଥାକୁ ଏହା ଆସି ପାରିନାହିଁ । ଯା ପଛରେ ପୂର୍ବଯୁଗର ଅର୍ଥନୈତିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ସ୍ୱାର୍ଥପରତା ଓ ନାନା ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବ କାମ କରୁଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରି ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଅତିଶୀଘ୍ର ଯେ ଆମେମାନେ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଓ ସହିଷ୍ଣୁ ପରମାଣୁ ଯୁଗରେ ପହଞ୍ଚିବା ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ବିଶେଷତଃ ଭାରତ, ବ୍ରିଟେନ ଓ ରୁଷିଆ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶ ପରମାଣୁଶକ୍ତି

ବିନିଯୋଗ କରି ବହୁତ ଲାଭବାନ୍ ହୋଇପାରିବେ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କର ମତ ।

ଏପରି ସ୍ଥଳେ ଆମ ଜନସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବିଭଜନ ଓ ପରମାଣୁ-ବୋମା ପ୍ରଭୃତି ବିଷୟରେ ବହୁତ କିଛି ଜାଣିବା ଦରକାର । ଯେଉଁମାନେ ଇଂରେଜି ପଢ଼ିନାହାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ଜାଣିବା ପାଇଁ 'ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର' ବହି ଖଣ୍ଡିକ ଲେଖା ହୋଇଛି । ଲେଖକ ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁର ଆକୃତି ଓ ଗଠନ, ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି, ମୌଳିକ ପରମାଣୁ ସବୁର ରୂପାନ୍ତର ଓ ବିଭଜନ, ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି, ତାର ପରୀକ୍ଷା ଓ ପ୍ରୟୋଗ, ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ରାଜନୈତିକ ଓ ସାମାଜିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏପରି ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ଭବିଷ୍ୟତ ବିଷୟରେ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ସରଳ ଓଡ଼ିଆଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଅଛନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତିର କେତେଜଣ ସଭ୍ୟଙ୍କ ଆଗରେ ଲେଖାଟିକୁ ମୂଳରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚିତ କରାହୋଇ ଯତ୍‌କିଞ୍ଚିତ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ମଧ୍ୟ ହୋଇଛି । ଆଶାକରାଯାଏ ପୁସ୍ତକଟି ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଅନେକ କିଛି ଖବର ଯୋଗାଇ ପାରିବ । ପାଠକ ପାଠିକା ବହିଟି ପଢ଼ି ଯଦି କିଛି ଲାଭବାନ୍ ହୁଅନ୍ତି, ତା ହେଲେ ଲେଖକ ତଥା ବିଜ୍ଞାନପ୍ରଚାର ସମିତିର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେବ ।

ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତି

—ବହି ପଢ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ—

୧୯୪୫ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟମାସ ତା ୬ରିଖ ପୃଥିବୀ ଇତିହାସରେ ଏକ ଚିରସ୍ମରଣୀୟ ଦିବସ। ଏହିଦିନ ପୃଥିବୀର ବହୁଲୋକେ ପରମାଣୁବୋମାର ଧ୍ୱଂସଲୀଳା ଶୁଣି ବିସ୍ମିତ ହୋଇଥିଲେ। ଜାପାନର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସହର ହିରୋସିମା ଉପରେ ଏହି ବୋମାର ପତନ ହେତୁ ଏକ ଲକ୍ଷରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ନାଗରିକ ମୁହୂର୍ତ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାଣ ହରାଇଥିଲେ ଓ ସହରର ତିନିପଞ୍ଚମାଂଶ ସ୍ଥାନର କୌଣସି ଚିହ୍ନବର୍ତ୍ତି ନ ଥିଲା। ବୋମା ପତନର ଏକମାସ ମଧ୍ୟରେ ଆହୁରି ଲକ୍ଷାଧିକ ଲୋକ ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭାବ ହେତୁ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ। ଦୁଇ ତିନିମାସ ମଧ୍ୟରେ ସହରଟି ଶ୍ମଶାନରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା। ଆଉ ଗୋଟିଏ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଜାପାନର ଅନ୍ୟତମ ସହର ନାଗାସାକିରେ ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ଶୋଚନୀୟ ଅବସ୍ଥା ହୋଇଥିଲା। ପରମାଣୁ ବୋମାର ଏତାଦୃଶ ତାଣ୍ଡବଲୀଳା ଶୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ମନରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଥିବ ଯେ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରମାଣୁବୋମାଟି କ'ଣ ଓ ଏହା କ'ଣ କେବଳ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ? ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଅଉ କୌଣସି ଶାନ୍ତିକାଳୀନ ବିନିଯୋଗ କଣ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ? ଏହିସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ପରମାଣୁବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶଦ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଦରକାର। ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇବା ପୂର୍ବରୁ ପରମାଣୁ କ'ଣ, ପରମାଣୁର ଗଠନ କିପରି, ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଅଛି କ'ଣ, ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି ଓ ବସ୍ତୁଶକ୍ତିର ସମ୍ପର୍କ ଓ ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣନରେ ଶକ୍ତିର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଇତ୍ୟାଦି ନାନା ଜଟିଳ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତଙ୍କ ବୁଝିପାରିବା ଭଳି ସରଳ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି। ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି କ'ଣ ଓ ଏହା କିପରି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ସେ ସବୁ ବିଶଦଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି।

ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯାବତୀୟ ବିଷୟ ଯେ ଗୁଡ଼ିକ ଆମେରିକା ପରମାଣୁବୋମା କମିଶନ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ବହିରେ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି । ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ପରମାଣୁବୋମା ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଏକ ଗୁପ୍ତ ବିଷୟ ଭାବରେ ରଖା ଯାଇଅଛି । ପରମାଣୁବୋମାର ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କଲାବେଳେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦିଆ ଯାଇଛି ଯେ ବୋମା ତିଆରିରେ କେଉଁ କେଉଁ କୌଶଳ ଗୁଡ଼ିକ ଗୁପ୍ତ ରଖା ଯାଇଛି ଓ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣା ପଡ଼ିନ । ମୋଟ ଉପରେ ପାଠକପାଠିକାମାନେ ସେହି ଅଧ୍ୟାୟଟିକୁ ପଢ଼ିଲେ ଜାଣି ପାରିବେ ପରମାଣୁବୋମାର ମୂଳ ତଥ୍ୟଟି କଣ ଓ କେଉଁ କେଉଁ ବିଷୟ ଗୁପ୍ତ ରଖିବାଦ୍ୱାରା ସାରା ବୋମା ତିଆରି ପଦ୍ଧତିକୁ ଗୁପ୍ତ ରଖିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି ।

ପରମାଣୁଶକ୍ତି ଯେ କେବଳ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏହା ଭାବିବା ମୋଟେ ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଗତର ଶାନ୍ତିକାଳୀନ ବହୁକାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରେ ଓ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ତାପ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯେ କିଛିନୁହେଁ, ତାହା ବିଶଦ ଭାବରେ 'ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଓ ତା'ର ଭବିଷ୍ୟତ' ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି ।

ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାପ୍ରକାର ଗୁଜବ ଶୁଣାଯାଏ । କେତେକ କହନ୍ତି ଯେ ଜର୍ମାନୀର ପତନ ସମୟରେ ଆମେରିକା ସୈନ୍ୟବାହିନୀ ହାତରେ ଜର୍ମାନ ତିଆରି ସାମାନ୍ୟ କେତେଗୋଟି ଅବ୍ୟବହୃତ ପରମାଣୁ ବୋମା ପଡ଼ିଥିଲା । ଆମେରିକା ଏହି ବୋମାକୁ ନେଇ ଜାପାନର ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ସହର ଦ୍ୱୟ ଉପରେ ପକାଇ ନିଜର ବାହାଦୁରିର ପରିଚୟ ଦେଇଥିଲା । ଏହିଭଳି ଗୁଜବ କେତେଦୂର ସତ୍ୟ ଓ ଜର୍ମାନୀରେ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କେତେଦୂର ଆଗେଇଥିଲା, ତାହା 'ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁବୋମା ଗବେଷଣାର ପତନ, ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ପରେ ପରେ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ସମସ୍ତଙ୍କ ମନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଅଛି । ସମସ୍ତେ ପରମାଣୁ

ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅତ୍ୟଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏହି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ କୌତୁହଳତା ଦେଖାଇବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଯଦିଚ ଏହା ତିଆରି ପଥରେ ଓ ଏହାର ତିଆରି ଶେଷ ହୋଇନି, ତଥାପି ଏ ବିଷୟରେ ସମସ୍ତେ କିଛି ନା କିଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଉଦ୍‌ବିଗ୍ନ । ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହି ଜାତୀୟ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଆଲୋଚନା ନ କଲେ, ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କର କୌତୁହଳତା କାଳେ ହ୍ରାସ ପାଇବ, ତେଣୁ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ବହିରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରା ଯାଇଅଛି ।

ପରିଶେଷରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ରାଜନୀତିଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଛି, ତାହା କମ୍ ବଡ଼ ପ୍ରଭାବ ନୁହେଁ । ଏଥି ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ କେତେଗୋଟି ମାନବ ବିଧ୍ୱଂସୀ ବୋମା ଓ ବିସ୍ଫୋରକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକର ରାଜନୀତି ଉପରେ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନ ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଏକ ସମୟରେ ସବୁଦେଶରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଓ ଏହାର ମାରାତ୍ମକତା ଅନ୍ୟ ବୋମାଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ ଥିବାରୁ, ଏହା ରାଜନୀତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏତେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ପାରିଛି । ଆମେରିକା ଓ ରୁଷ ମଧ୍ୟରେ ଆଦର୍ଶ ନେଇ ଯେଉଁ ମତଭେଦ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନ୍ୟକୁ ଦବାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରବଳ ଆକାଂକ୍ଷା, ତାହା ଶେଷ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଖୁବ୍ ବିଶଦ ଭାବରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ରାଜନୀତି ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ନ ଥାଇ ନିରପେକ୍ଷ ନୀତିରେ ଯେଉଁ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି, ତାହା ଯେ କେବଳ ମୋର ମନ୍ତବ୍ୟ, ତାହା ନୁହେଁ, ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାପୀ ହଜାର ହଜାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ସେହି ମତ ପୋଷଣ କରନ୍ତି ।

ମୋଟ ଉପରେ ବହିଟିକୁ ସବୁଦିଗରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ କରିବାର ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇ ଅଛି । ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣାରେ ଯେଉଁ ଦେଶ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ଓ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଃସ୍ୱାର୍ଥ ଭାବରେ ଅକ୍ଲାନ୍ତ ପରିଶ୍ରମ କରି ଏହି ବିରାଟ ମାରଣ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଓ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ଗୁପ୍ତ ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବାକୁ ମୁଁ

ଭୁଲନାହିଁ । ଖାଲି ସେତକ ନୁହେଁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଚିତ୍ର ଦରକାର, ସେଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ କୌତୂହଳ-ଜନକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏଠାରେ ସନ୍ନିବେଶିତ କରାଯାଇ ଅଛି । ପରମାଣୁବୋମା ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଫଟୋ ପରମାଣୁ-ବୋମା ପତନ ପରେ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହିରୋସିମାର ବିଭିନ୍ନ ଦୃଶ୍ୟ ଓ ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ କାରଖାନା ଓ ଗବେଷଣାଗାରର ଫଟୋ, ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦିଆ ଯାଇଅଛି । ବହିଟି ଏତେ ଚିତ୍ର ଓ ଫଟୋ ବହୁଳ ହୋଇଛି ଯେ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ପଢ଼ିଲେ ତାହା ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରିବେ ।

ଆମଦେଶର ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷିତ ଲୋକେ ବୁଝିବାପାଇଁ ବହିଟିକୁ ଖୁବ୍ ସରଳ ଓ ସୁବୋଧ କରାଯାଇଅଛି । ସେଥିନିମିତ୍ତ ନାନାଦି ଜଟିଳ ଟେକ୍‌ନିକାଲ ବିଷୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖୁବ୍ ସାବଧାନର ସହିତ ବାଦ୍ ଦିଆଯାଇଛି । ଉପରୋକ୍ତ ଟେକ୍‌ନିକାଲ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଇଥିଲେ ବହିଟି ପ୍ରକୃତରେ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ହୋଇଥାନ୍ତା ସତ, କିନ୍ତୁ ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଦୁର୍ବୋଧ ହୋଇଥାନ୍ତା । ସେହି ଜଟିଳ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ସୁଦ୍ଧା ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବୁଝିବାରେ କୌଣସି ବ୍ୟାଘାତ ଘଟିବନି । ମୋଟ ଉପରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଇତିହାସ, ଗବେଷଣା, ଆବିଷ୍କାର, ତିଆରି ଓ ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କପାଇଁ ଯାହାକିଛି ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ, ତାହା ଏହି ବହିରେ ବିଶଦ ଭାବରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବହିଟି ସମସ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହେବା କଥା । ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ଯଦି ଏହି ବହିଟିକୁ ପଢ଼ି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରକୃତ ଧାରଣା କରିପାରନ୍ତି ତେବେ ମୁଁ ମୋର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ମଣିବି ।

ଏହି ବହିରେ ଥିବା "ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ ଓ ଅଣୁପରମାଣୁ" ଓ "ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁବୋମା" ନାମକ ପ୍ରବନ୍ଧଦ୍ୱୟ ଅନେକଦିନ ତଳେ ମୁଁ ସହକାରରେ ଲେଖିଥିଲି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏଠାରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାପାଇଁ ସମ୍ପାଦକ ଅନୁମତି ଦେଇଥିବାରୁ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ମୋର କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଅଛି ।

ଏହି ବହିଟିର ପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରଚାର ସମିତି ବହୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିବାରୁ ମୁଁ ସମିତିଠାରେ ଅନ୍ତରର କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଅଛି ।

ପରିଶେଷରେ ମୁଁ ଏତିକ କହି ବିଦାୟ ନେଉଛି ଯେ 'ପରମାଣୁ-ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର' ବହିଟି ଗୁହଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗୃହସ୍ଥ ଓ ବୃଦ୍ଧ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତଙ୍କର କୌତୁହଳତା ମେଣ୍ଟାଇ ପାରିବ । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦାନ ପରମାଣୁବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଆମ ଦେଶର ସମସ୍ତେ ଏହି ବହିଟିକୁ ପଢ଼ିବା ଦରକାର । ବହିଟିକୁ ଗଳ୍ପ ପୁସ୍ତକଭଳି ନ ଓଲଟାଇ ଟିକିଏ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ପଢ଼ିଲେ ବିଜ୍ଞାନର ବହୁତ ବିଷୟ ଜାଣିହେବ । ଇତି

ରେଭେନ୍‌ସା କଲେଜ ବିଜ୍ଞାନାଗାର
ପ୍ରଥମାଷ୍ଟମୀ
ମାର୍ଗଶୀର ତା ୮ ନ ୧୩୫୪ ସାଲ

ଲେଖକ—
ଶ୍ରୀ ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ର



ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଅଣୁପରମାଣୁ

ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟିର ଆରମ୍ଭରୁ ଏହି ଜଗତରେ ଅଣୁପରମାଣୁର ଲୀଳା ଖେଳା ଯେ ଅବିରତ ଲାଗି ରହିଅଛି, ଏହାକୁ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି କେହି ଉପଲବ୍ଧି କରି ନ ଥିଲେ । ଅଣୁପରମାଣୁର ଏହି ଲୀଳାଖେଳା ଦୃଷ୍ଟିର ଅନ୍ତରାଳରେ ହେଉଥିବାରୁ ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁକୁ ଏହା ଦେଖାଯାଏନି । ବିଶ୍ୱସ୍ରଷ୍ଟା ପରମେଶ୍ୱରଙ୍କୁ ଯେପରି ସାଧାରଣଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଦେଖିବା ଅସମ୍ଭବ, ସେହିପରି ବିଶ୍ୱସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କ କୃତ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଣୁପରମାଣୁକୁ ଦେଖିବା କଷ୍ଟକର । ଏହି ଜଗତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ମୂଳରେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଯେ ବିଦ୍ୟମାନ, ସେକଥା ସାଧାରଣଙ୍କୁ ବିଶେଷ ଉତ୍ସାହ ଦିଏନି । ଯେଉଁମାନେ ସ୍ଥୂଳବସ୍ତୁର ବାହ୍ୟ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ନେଇ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ, ସେମାନେ ସୂକ୍ଷ୍ମବସ୍ତୁର କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟସ୍ତ ହେବେ କାହିଁକି ? ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଏହି ସତ୍ୟ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରେ; କିନ୍ତୁ ସମାଜର ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଦାର୍ଶନିକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଏହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ । ସେମାନେ ବସ୍ତୁର ବାହ୍ୟ ଆକୃତିକୁ ଭେଦ କରି ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁକଣାଠାରେ । ସେଠାରେ ସେମାନେ ଉପଲବ୍ଧି କରନ୍ତି ଶତ ଭୂମିକମ୍ପର ତାଣ୍ଡବ ନୃତ୍ୟ, ସ୍ୱର୍ଗର ଯାବତୀୟ ସୁଖର ସ୍ଥାନ-ଅମରାବତୀ, ନନ୍ଦନକାନନ,

ବୈକୁଣ୍ଠପୁର, ଯେଉଁଠାରେ ସେମାନେ ଦେଖନ୍ତି କୋଟି କୋଟି ସୌରଜଗତର ଫେଲାମେଲା ।

ଆଜକୁ ସାଢ଼େ ତେଇଶ ଶହ ବର୍ଷ ତଳର କଥା । ସେତେବେଳେ ଗ୍ରୀକ୍ ସଭ୍ୟତା ଖୁବ୍ ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିଥାଏ । ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଡେମୋକ୍ରିଟସ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏ ସ୍ଥୂଳଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନୂତନ ଧାରଣା ପ୍ରଦାନ କଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଜଗତ ଅସଂଖ୍ୟ ବସ୍ତୁକଣାରୁ ତିଆରି । କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁକଣାର ସମଷ୍ଟି ହେଉଛି ପଦାର୍ଥ । ସାଧାରଣଙ୍କ ଆଖିକୁ ଯେଉଁ ସ୍ଥୂଳବସ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅସଂଲଗ୍ନ ବସ୍ତୁକଣାର ସମଷ୍ଟି । କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଏହି ବସ୍ତୁକଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା ଅସମ୍ଭବ, ତେଣୁ ମନୁଷ୍ୟ ବସ୍ତୁର ଅସଂଲଗ୍ନତା ଦେଖିପାରେନି, ସେ ଦେଖେ ବସ୍ତୁ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ, ସଂଲଗ୍ନ, କଠିନ, ସୁନ୍ଦର । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁକଣାକୁ ଦାର୍ଶନିକ ନାମ ଦେଲେ ପରମାଣୁ । ସୃଷ୍ଟିର ଆରମ୍ଭରୁ ଏହି ହେଉଛି ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଦ୍ୟ ଧାରଣା ।

ଏଣେ ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାର ପୀଠ ସ୍ଥଳ ଭାରତବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରା ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ହିନ୍ଦୁ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ଏହି ଯୁଗୋପଯୋଗୀ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଏହି ଜଗତକୁ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଏହି ସ୍ଥୂଳଜଗତ ହେଉଛି ଅସତ୍ୟ, ମାୟା, ଏହା କେତେକ ସୂକ୍ଷ୍ମବସ୍ତୁର ସମଷ୍ଟି । ବୈଦିକ ଯୁଗରେ ବୈଶେଷିକ ଦର୍ଶନର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା କଣାଦ ତାଙ୍କ ଦିବ୍ୟଦୃଷ୍ଟି ଫଳରେ ପ୍ରଚାର କରିଥିଲେ ଯେ ଜଗତର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ପରମାଣୁରୁ ତିଆରି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତିମ ପରିଣତି ହେଉଛି ପରମାଣୁ । ତାଙ୍କ ମତରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ ମନୁଷ୍ୟ ଏପରି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁକଣାଠାରେ ପହଞ୍ଚେ ଯେ ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁକଣାକୁ ଆଉ ଭାଗ ଭାଗ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏନି । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁକଣା ହେଉଛି ପରମାଣୁ ।

ହିନ୍ଦୁ ଓ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ପରମାଣୁବାଦ (Atomic Theory)ର ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ସତ; କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ କିଛି ପରିଷ୍କାର ଧାରଣା ଦେଇଯାଇ ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ପରେ ଆଉ ଏଥିପ୍ରତି ଆସ୍ଥା ଦେଖାଗଲାନି । ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତିମ ପରିଣତି ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ

ଆଉ କୌଣସି ଉତ୍ସାହ ଦେଖାଗଲାନି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଅଲ୍‌କେମି ବିଦ୍ୟାପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଏହାର ଉନ୍ନତି କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ ପରଶ ପଥର ଓ ଅମୃତର ଆବିଷ୍କାର ନେଇ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଲେ ।

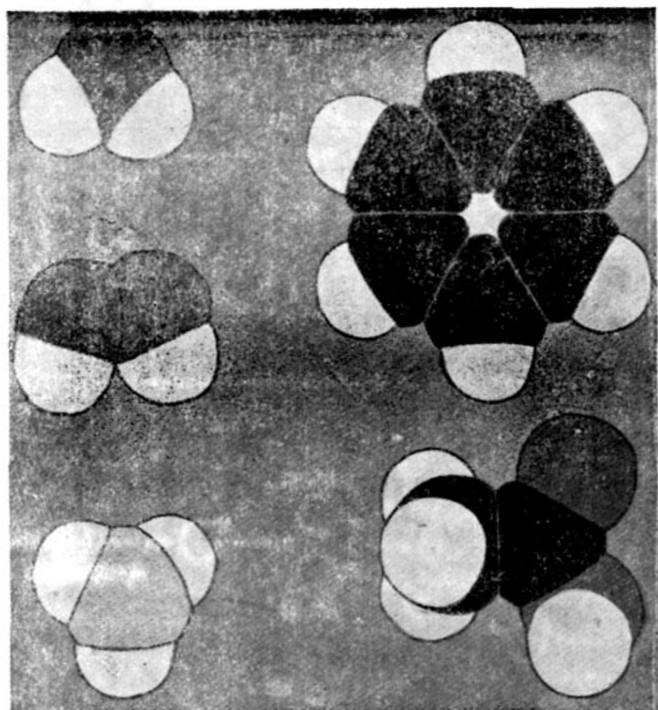
ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କର ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ

ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ଆଉ ଗବେଷଣା ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କର ବାଇଶ ଶହ ବର୍ଷ ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଜକୁ ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷ ତଳେ ଏହି ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟର ପୁନରାଲୋଚନା ହେଲା । ଗତ ୧୮୦୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜନ୍ ଡାଲ୍‌ଟନ୍ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭିତ୍ତି ଉପରେ ଏହି ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟର ଆଲୋଚନା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଡାଲଟନ୍ ଇଂଲଣ୍ଡସ୍ଥ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ସହରର ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକତା କରୁଥିଲେ । ସେହି ଶିକ୍ଷକଅବସ୍ଥାରେ ଥାଇ ଏହି ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ ଭଳି ଜଟିଳ ତଥ୍ୟର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ବସିଲେ । ସେ ପ୍ରଚାର କଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁରୁ ଗଠିତ । ତାଙ୍କ ମତରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଯଦି ଭାଗ ଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ମନୁଷ୍ୟ ଏପରି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶଠାରେ ଉପନୀତ ହୁଏ ଯେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶକୁ ଆଉ ଭାଗ ଭାଗ କରି ହୁଏନି । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶଠାରେ ବସ୍ତୁର ସମସ୍ତ ପ୍ରକୃତି ଦେଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଠାରେ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ପ୍ରକୃତି ନିହିତ, ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁଠାରେ ଠିକ୍ ସେହି ପ୍ରକୃତି ନିହିତ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଓଜନରେ ଓ ପ୍ରକୃତିରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଆଧୁନିକ ରାସାୟନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ।

ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଅଭୂତପୂର୍ବ ତଥ୍ୟର ଯେଉଁ ଆବିଷ୍କାର, ତାହା ଚମକପ୍ରଦ । କିନ୍ତୁ ଏଥିମଧ୍ୟରେ ସାମାନ୍ୟ ତ୍ରୁଟି ରହିଯାଇଥିଲା । ଏହି ତ୍ରୁଟି ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ୧୮୧୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଟାଲୀସ୍ଥ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କ

ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା । ସେ ଡାଲଟନଙ୍କ ତଥ୍ୟର ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ବସ୍ତୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ ମନୁଷ୍ୟ କଳ୍ପନାର ବସ୍ତୁ ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣାଠାରେ ପହଞ୍ଚେ, ତାହା ଡାଲଟନଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ ପରମାଣୁ ନୁହେଁ ତାହା ହେଉଛି ଅଣୁ । ତାଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ (Element)ର ଅଣୁ ଓ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରୁ ଅଣୁ ଭିତରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ, ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ମିଳେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସମାନ; କିନ୍ତୁ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚିନି ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଚିନି ଦାନାକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ଏପରି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣାଠାରେ ମନୁଷ୍ୟ ପହଞ୍ଚେ ଯେ ସେହି ଚିନିକଣାକୁ ମନୁଷ୍ୟ ଆଉ ଭାଗ ଭାଗ କରି ପାରେନା । ଏହି ଚିନି କଣା ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯେ ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର —ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଦେଖି ହୁଏନା । ଏହା ସାଧାରଣ ଆଖିକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହେଲେ କ'ଣ ହେବ, ଏହି ଚିନି କଣାଠାରେ ଚିନିର ସମସ୍ତ ପ୍ରକୃତି ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଚିନିକଣା ହେଉଛି ଚିନି ଅଣୁ । ଏହି ଚିନି ଅଣୁକୁ ଯଦି ଆହୁରି ଭାଗ ଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଚିନି କଣା ଚିନିର ସମସ୍ତ ପ୍ରକୃତି ହରାଏ । ଏହା ପରିଶେଷରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତିର ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଚିନି ଅଣୁକୁ ବିଭାଗ କଲେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ, ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ମିଳେନା । ଅଣୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଏହି ପରମାଣୁଠାରେ ଅଣୁର କୌଣସି ପ୍ରକୃତି ଦେଖା ଯାଏନା । ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଭାଗ ଭାଗ ନ କରି ଯଦି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ସେହି ଫଳ ମିଳେ । ସୁନା, ରୁପା, ଉଦ୍‌ଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ ଇତ୍ୟାଦି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଣୁରୁ ତିଆରି । ଯଦି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଅଣୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ମିଳେ, ସେଗୁଡ଼ିକ

ଏଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କର ଆବେକ ତଥ୍ୟ



ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କିପରି ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁରୁ ଗଠିତ, ତାହାର ଏକ ମଡ଼େଲ

ମଡ଼େଲଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ

H_2O—ଜଳ ଅଣୁ C_6H_6—ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଅଣୁ

H_2O_2—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରାକ୍‌ସାଇଡ଼୍ ଅଣୁ

NH_3—ଏମୋନିଆ ଅଣୁ CH_3COOH ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ଼୍

ଧଳାଗୁଡ଼ିକ—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବା ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ

ଗାଢ଼ ଧୂସର—ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ

ଧୂସର—ଯବକ୍ଷାରଯାନ ପରମାଣୁ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ—ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ

ସମାନ ଓ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତି ଏକ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ବିଭାଗ କରାଯାଏ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ମିଳେ, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତିର ପରମାଣୁ ମିଳେନି । ସେହିଭଳି ପୃଥିବୀର ସହସ୍ର ସହସ୍ର ଯୌଗିକ ଓ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଭାଗ ଭାଗ କଲେ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁ ପରମାଣୁରେ ଉପନୀତ ହେବାକୁ ହୁଏ । ଏଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଏହି ଯେଉଁ ମହନୀୟ ଓ ଅପୂର୍ବ ସତ୍ୟର ଦାନ, ତାହା କମ୍ ନୁହେଁ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଅଣୁପରମାଣୁର ଆକୃତି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏହି ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା ଅସମ୍ଭବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଘନ ବୃତ୍ତକାର (Spherical) ବୋଲି କଳ୍ପନା କରନ୍ତି । ପରମାଣୁର ସମଷ୍ଟି ଏହି ଅଣୁର ଆକୃତି ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ଗୋଟିଏ କମଳାଲେମ୍ବୁ ଯେତିକି କ୍ଷୁଦ୍ର ଟୋପାଏ ଜଳ ତୁଳନାରେ ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଆକାର ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ର । ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେରିନ୍ ନାନା ଗବେଷଣା କରି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଅଣୁର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି $\frac{୧}{୧୨୫,୦୦୦,୦୦୦}$ ଇଞ୍ଚ, ଅର୍ଥାତ୍ ଯଦି ସାଢ଼େ ବାରକୋଟି ଅଣୁକୁ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ପରସ୍ପରକୁ ଲଗାଲଗି କରି ରଖାଯାଏ, ତେବେ ଏହି ଧାଡ଼ିର ଲମ୍ବ ହେବ ଏକ ଇଞ୍ଚ ମାତ୍ର । ହିସାବକରି ଦେଖା-ଯାଇଅଛି ଯେ ଏକ ଘନଇଞ୍ଚ ବାୟୁରେ ୮୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ ବିଦ୍ୟମାନ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ସମ୍ମିଳିତ ହୋଇ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବାରୁ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁଠାରୁ ଯେ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ର, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଭିତରେ କୋଟି କୋଟି ପରମାଣୁ ରହିପାରିବେ ।

୧୮୬୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବିଖ୍ୟାତ ଋଷ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମେନଡ଼େଲିଭ୍ ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିରକରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମରେ

ସଜାଇ ରଖିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଜଗତ ୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରୁ ତିଆରି । ସେ ଏହି ୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ସଜାଇ ରଖିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ଓଜନର କ୍ରମବୃଦ୍ଧି ହିସାବରେ । ତାଙ୍କର ଏହି ପରମାଣୁ ସଜ୍ଜାକୁ ସେ ନାମ ଦେଲେ 'ପର୍ଯ୍ୟାୟସରଣୀ' ବା Periodic Table. ୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ ହାଲ୍କା ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ସବୁଠାରୁ ଭରି ହେଉଛି ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁ । ଏହି ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁ ହେଉଛି ପରମାଣୁ ବୋମାର ମୂଳପିଣ୍ଡ, ତେଣୁ କେତେକ ପରମାଣୁ ବୋମାକୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ବୋମା ବୋଲି କହିଥାନ୍ତି । ମେନଡ଼ଲିଭ୍‌ଙ୍କ ଏହି ଦାନ ରାସାୟନିକ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି କରିଅଛି ।

ମେନଡ଼ଲିଭଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସରଣୀ

ଅଣୁ ପରମାଣୁର ଆକାର ଯେପରି ଛୋଟ ସେଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ମଧ୍ୟ ନିହାତି କମ୍ । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଜଳ ଅଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୯.୭×୧୦^{-୨୪} ଗ୍ରାମ୍ । ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଉଦଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୧.୬୭×୧୦^{-୨୪} ଗ୍ରାମ୍ ।

ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ କରିପାରନ୍ତି ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଣୁ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ପାରନ୍ତିନି, ତଥାପି ସେମାନେ ଏହାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି କିପରି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ମୀମାଂସା କରିବାକୁ ହେଲେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟ ମନେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ । ପ୍ରଥମତଃ ଅଣୁ ପରମାଣୁର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକାର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନାନାପ୍ରକାର ଜଟିଳ ରାସାୟନିକ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରନ୍ତି । ସେମାନେ ଯଦି ଏଗୁଡ଼ିକର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକାର ନ କରନ୍ତେ ତେବେ ସେମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ଅସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଘଟଣା ଘଟିନାହିଁ, ଯାହାକି ଏହି ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟକୁ ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରି ପାରିଛି । ତୃତୀୟତଃ ଅଣୁପରମାଣୁକୁ

ପିଷାସଲଖ ଦେଖି ନ ପାରିଲେ କଣ ହେବ, ଏଗୁଡ଼ିକର ଉପସ୍ଥିତି ଉପଲବ୍ଧି କରିବା ସହଜ । ତେଣୁ ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅଣୁପରମାଣୁକୁ ଦେଖି ନ ପାରିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ପାରେ ।

ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଅଣୁପରମାଣୁ ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହି ପାରନ୍ତିନି । ଅଣୁପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ବାଷ୍ପରେ ବିଦ୍ୟମାନ ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ସର୍ବଦା ଏଣେତେଣେ ଗତି କରୁଥାନ୍ତି ଓ ପରସ୍ପର ହିଁ ଆଘାତ କରୁଥାନ୍ତି । ଏହି ସତ୍ୟଟି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଦ୍ୟାବିତ୍ ରବର୍ଟ ବ୍ରାଉନ୍ ୧୮୨୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ଅଣୁପରମାଣୁ ମାନଙ୍କର ଏହି ଗତି ପରେ ପରେ 'ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ମୁଭମେଣ୍ଟ' ଅଣୁପରମାଣୁର (Brownian movement) ନାମରେ ପରିଚିତ କମ୍ପନ ହେଲା, ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ । ଅଣୁପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଏହି ଗତି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘାତପ୍ରତିଘାତ ଜନିତ ବୋଲି ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ।

ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଣୁପରମାଣୁର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ଆହୁରି ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ଏହି ଅଣୁପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା କମ୍ପନରତ, ସେମାନେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହି ପାରନ୍ତିନି । ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଅଣୁପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଏହି ଚିରନ୍ତନ କମ୍ପନ ସଦାସର୍ବଦା ଲାଗି ରହିଥାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଧୀରସ୍ଥିର ବସ୍ତୁ ବୋଲି ଯାହାକୁ କହୁଁ; ଅଣୁପରମାଣୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ, ତାହାର କୌଣସି ଅର୍ଥନାହିଁ । କାରଣ ବସ୍ତୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସ୍ଥୂଳ ଚକ୍ଷୁକୁ ଧୀରସ୍ଥିର ବୋଲି ଦେଖାଯାଏ ସତ, କିନ୍ତୁ ଏହା ସର୍ବଦା କମ୍ପନରତ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ବସ୍ତୁ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁ ତେବେ ସେଠାରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବୁଁ କମ୍ପନରତ କୋଟି କୋଟି ଅଣୁପରମାଣୁ । ସେଠାରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବୁଁ ଶତସହସ୍ର ଭୂମିକମ୍ପର ତାଣ୍ଡବ ନୃତ୍ୟ । ବସ୍ତୁ ବା ପଦାର୍ଥ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଆଖିକୁ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଦେଖାଯାଏ, କିନ୍ତୁ

ପ୍ରକୃତରେ ତା ନୁହେଁ । ଅଣୁପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଗଠନ କରନ୍ତି, ସେହି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ଲାଗାଲାଗି ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବ୍ୟବଧାନ, ତାହା ଶୂନ୍ୟଦ୍ୱାରା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯଦି କୌଣସି କଠିନ ବସ୍ତୁକୁ ଦିବ୍ୟଦୃଷ୍ଟି ସାହାଯ୍ୟରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଁ, ତେବେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବୁଁ, ସେ ବସ୍ତୁ ଅସଂଲଗ୍ନ ଓ ବସ୍ତୁମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ ଶୂନ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରପ୍ରତି ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଫଳରେ ଏକତ୍ର ରହିପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ କମ୍ପନ ହେତୁ ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଲାଗାଲାଗି ହୋଇ ରହି ପାରନ୍ତିନି ।

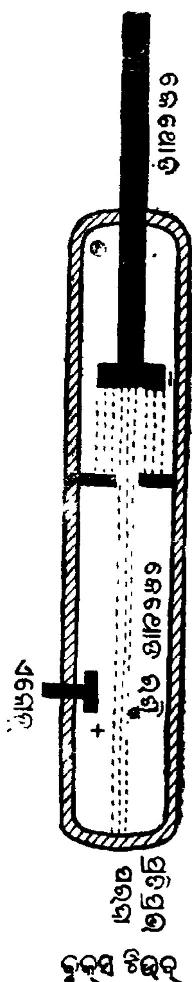


ପରମାଣୁ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

ରସାୟନବିତ୍‌ମାନେ ଅଣୁକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରି ପରମାଣୁଠାରେ ପହଞ୍ଚିବା ବ୍ୟତୀତ ବେଶୀ ଦୂର ଯାଇପାରି ନାହାନ୍ତି । ରାସାୟନିକ ବିଜ୍ଞାନରେ କ୍ରିୟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଅଣୁ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ । ରସାୟନବିତ୍‌ମାନେ ସର୍ବଦା ଜଗତର ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ସହିତ ଖେଳା ମେଳା କରିବାକୁ ଭଲ ପାଆନ୍ତି । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ପରମାଣୁ ଭିତରକୁ ପଶି ଆଉ କୌଣସି ନୂତନତତ୍ତ୍ୱର ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ଈଶ୍ୱର ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଜଗତକର୍ତ୍ତା ଯେ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ରତର ବସ୍ତୁ ଗଢ଼ି ଅଛନ୍ତି ସେଥିପ୍ରତି ସେମାନେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ଏହି ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଯେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଶତଶତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣା ଅବସ୍ଥିତ ଏହା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଚେଷ୍ଟା କରି ନଥିଲେ । ସେମାନେ ପରମାଣୁର ଉପରିଭାଗରୁ ଯାହା ପାଇଲେ ସେଥିରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ । ସେମାନେ ରସାୟନବିତ୍‌ଙ୍କ ଭଳି କେବଳ ପରମାଣୁର ଉପରିଭାଗରୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହିଲେନି । ସେମାନେ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଚୂରମାର କରି ଏହା ଭିତରେ ଥିବା ରହସ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ ।

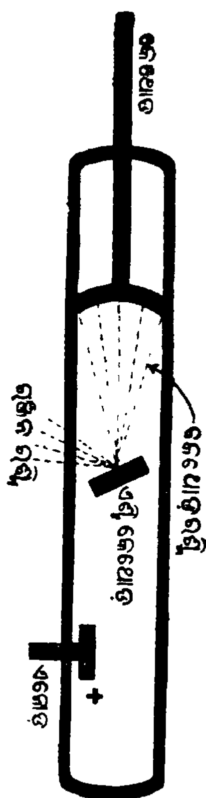
ଏହି ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରୁକ୍‌ସ ହେଉଛନ୍ତି ସର୍ବପ୍ରଥମ । ସେ ଆଜକୁ ଷାଠିଏ ବର୍ଷ ତଳର କଥା । ସେତେବେଳକୁ ହୁଏତ ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରି ନଥିବେ । ସେତେବେଳର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ ଏତେଦୂର ଗତି କରିନଥିଲା । ସେହି ପୁରାତନ ଯୁଗରେ ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅଭିନବ କାଚନଳୀ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ନିଜର ଉଦ୍ଭାବିତ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବାୟୁନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି କାଚନଳୀରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବାୟୁକୁ ବାହାର କରି ନେଲେ । ଏହି ନଳୀର

ଦୁଇ ପାଖରେ ପରସ୍ପର ମୁଖାପେକ୍ଷୀ ଦୁଇଗୋଟି ବିଧର୍ମୀ ତଡ଼ିତ୍ ଦ୍ୱାର ସଂଯୁକ୍ତ ଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ଏହି ତଡ଼ିତ୍‌ଦ୍ୱାର ସହିତ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହି ତଡ଼ିତ୍ ଦ୍ୱାର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଏକପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । କାଚନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଯଦି ଲଘୁରୂପ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ନଥାଏ, ତେବେ କାଚନଳୀସ୍ଥ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନା । କିନ୍ତୁ ଲଘୁରୂପ ସୃଷ୍ଟି ଫଳରେ କାଚନଳୀସ୍ଥ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଅପୂର୍ବ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ, ଫଳରେ ଏହି ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଦିଏ ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ରଶ୍ମି । ଏହି ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଋଣାତ୍ମକ ଧର୍ମୀ ତଡ଼ିତ୍ ଦ୍ୱାରରୁ । ଏହି ରଶ୍ମି ଏତେ କ୍ଷୀଣ ଯେ ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁରୁ ଏହା ଦେଖା ଯାଏନା । କିନ୍ତୁ ଏହି ରଶ୍ମି କାଚନଳୀସ୍ଥ କାନ୍ଥ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଏକ-ପ୍ରକାର ଇଷତ୍ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ଅନୁପ୍ରଭା (Phos-phorescence) ବିକୀରଣ କରେ । ଏହି ରଶ୍ମିକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନାମ ଦେଲେ କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ଓ କାଚ-ନଳୀ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ପରିଚିତ ହେଲା କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟିଉବ୍ ବୋଲି । ଏହି ରଶ୍ମି ସହିତ ନିହିତ ଥିଲା ଅଦ୍ଭୁତ ଶକ୍ତି । ଅଧ୍ୟାପକ କ୍ରୁକ୍‌ସ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହି ରଶ୍ମି କଣ ଓ ଏହା କପରି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଅଛି ଠିକ୍ କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । ସେ ଭାବିଲେ ଯେ ଏହିରଶ୍ମି ବସ୍ତୁର ଏକ ଅବସ୍ଥାନ୍ତର ।



କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟିଉବ୍

ପୃଥିବୀର ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରୁକ୍‌ସଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ଟିଉବ୍ ଓ ଅଦ୍ଭୁତ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେ-ଷଣା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଜର୍ମାନୀର ଯୁବକ ପଦାର୍ଥ-ବିଦ୍ୟାବିତ୍ ରଣ୍ଟଜେନ୍ ମଧ୍ୟ ସେହି ପଥର ପଥିକ



ଏକ୍ସରେ ଟିଉବ୍

ହେଲେ । ସେ ୧୮୯୫ ମସିହାରେ ଏହି କ୍ରୁକ୍ସ ଟିଉବ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରୁଁ କରୁଁ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେହି ଟିଉବ୍‌ରୁ ଆଉ ଏକପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରୁଛି । ଏହି ରଶ୍ମି ସହିତ ନିହିତ ଥିଲା ଅଦ୍ଭୁତ ଶକ୍ତି । ଏହି ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶକରି ପାରୁ ଥିଲା ଶତ ଶତ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମିର ପ୍ରବେଶ ଅସମ୍ଭବ । ଏହି ଅଭିନବ ରଶ୍ମିର ନାମଦେଲେ ରଣ୍ଟଜେନ୍ ଏକ୍ସ-ରେ (X-ray); କାରଣ ଏହି ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ କିଛି ଠିକ୍ କରି ପାରିନଥିଲେ । ଏହି ରଶ୍ମି ଶରୀରର ଚର୍ମମାଂସ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ କିନ୍ତୁ ହାଡ଼ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ ନା । ରଶ୍ମିର ଏହି ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରକୃତ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଆଜିକାଲି ମାନବ ଜାତିର ମହାକଲ୍ୟାଣ ସାଧନ କରୁଅଛି । ଏହି ରଶ୍ମିକୁ କେତେକ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ନାମ ଦେଲେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି, ଆବିଷ୍କାରଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ନାନା ନୂଆ ଦଗରେ ଗବେଷଣା ଦେଖାଗଲା । ପାରିସ ସହରର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅଧ୍ୟାପକ ହେନରି ବେକ୍‌ରେଲ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ସଂପାତରେ ଅନୁପ୍ରଭ ବିକୀରଣ କରନ୍ତି, ସେହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରିପାରିବ କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ସେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ କିଛି ୟୁରେନିୟମ ଲବଣ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣରୁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଭଳି

କ୍ଷୀଣରଶ୍ମି ବାହାରୁଛି । ଏହି ରଶ୍ମି ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଭଳି କଳାକାଗଜ ମଧ୍ୟରେ ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ ଓ ଏହାର ପ୍ରକୃତି ଅନେକାଂଶରେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଭଳି । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ବେକରେଲ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ତାଙ୍କର ୟୁରେନିୟମ ଲବଣ ସର୍ବଦା ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରେ । ତେଣୁ ସେ ଏହି ୟୁରେନିୟମର ନାମ ଦେଲେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ (radio active substance) । ବେକରେଲଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ-ଜଗତରେ ଏକ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ।

ବେକ୍‌ରେଲ୍‌ଙ୍କର ଗବେଷଣାଗାରରେ ସେତେବେଳେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ଯୁବତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମେଡ଼ମ୍ କ୍ୟୁରି ଓ ଯୁବକ ପିଏର୍ କ୍ୟୁରି । ବେକ୍‌ରେଲ୍ ଯେତେବେଳେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣର ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ସେହି ଆବିଷ୍କାର ଯୁବତୀ ମେଡ଼ମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ହୃଦୟକୁ ଅଧିକ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥିଲା । ବୃଦ୍ଧ ବେକ୍‌ରେଲ୍‌ଙ୍କ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ମେଡ଼େମ୍ କ୍ୟୁରି ଅନୁମତି ଭିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ବେକ୍‌ରେଲ୍ ମେଡ଼ମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ଏତାଦୃଶ ଉତ୍ସାହ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକୁଶଳତା ଦେଖି ତାଙ୍କୁ ନିଜ ସଙ୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ଅନୁମତି ଦେଲେ । ସେହିଦିନଠାରୁ ମେଡ଼େମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନରେ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟର ସୂତ୍ରପାତ ହେଲା କହିଲେ ଚଳେ । ମେଡ଼ମ୍ କ୍ୟୁରି ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିସାରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁର ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଭଳି ଥୋରିୟମ୍‌ର ମଧ୍ୟ ସେହି ଶକ୍ତି ଅଛି । ଥୋରିୟମ୍ ଧାତୁ ବା ଲବଣରୁ ସେହିଭଳି ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ମେଡ଼େମ୍ କ୍ୟୁରି ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡି ନାମକ ଗୋଟିଏ ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟର ଏହିଭଳି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ଅଛି ବୋଲି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ଏହି ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍ କିମ୍ବା ଥୋରିୟମ୍ ଅଛି ଭାବି ସେହି ଧାତୁକୁ ସେଥିରୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ବହୁଶ୍ରମ ଓ ଅକ୍ଲାନ୍ତ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଫଳରେ ସେ ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଧାତୁ ବାହାର କଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଏହି ଧାତୁ ତାଙ୍କ ଆଶାନୁଯାୟୀ ୟୁରେନିୟମ୍ କିମ୍ବା ଥୋରିୟମ୍ ନୁହେଁ । ଏହାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ୟୁରେନିୟମ୍‌ଠାରୁ

ଗୁରୁଗୁଣ ଅଧିକ ଓ ଏହା ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ଭଳି ଆଉ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକବସ୍ତୁ । ସେ ଏହାର ନାମ ଦେଲେ ପୋଲୋନିୟମ୍—ନିଜଦେଶ ପୋଲଣ୍ଡ ନାମାନୁସାରେ । ତତ୍ପରେ ମେଡାମ୍ କ୍ୟୁରି ତାଙ୍କ ସ୍ୱାମୀଙ୍କ ସହିତ ଏହି ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡିକୁ ଆହୁରି ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଶେଷରେ ୧୮୯୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବହୁ ପରିଶ୍ରମ ଓ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଫଳରେ କ୍ୟୁରି

ରେଡିୟମ୍

ଦମ୍ପତି ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ୟୁରେନିୟମ୍‌ଠାରୁ ପାଞ୍ଚଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦମ୍ପତି ଏହାର ନାମ ଦେଲେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ।

ରେଡିୟମ୍, ପୋଲୋନିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍, ୟୁରେନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ପୃଥିବୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମିର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ପରମାଣୁ ହେଉଛି ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ବସ୍ତୁ । କିନ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଓ କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମିର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ନିମିତ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏହି ଧାରଣା ପରିତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ପରମାଣୁ ଯେ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ରତର ବସ୍ତୁରୁ ତିଆରି ଏହା ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା ।

ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରକୃତ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା କେମ୍ବ୍ରିଜର ଅଧ୍ୟାପକ ସାର୍ ଜେ. ଜେ. ଥମସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । କ୍ରୁକ୍‌ସଙ୍କଠାରୁ ମେଡ଼େମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେଗୁଡ଼ିଏ ନୂତନ ଘଟଣା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା, ସେ ସବୁର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ନିମିତ୍ତ ଥମସନ୍ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ନେଇ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସେଥିନିମିତ୍ତ ସେ କ୍ରୁକ୍‌ସଟିଉବ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ପରୀକ୍ଷା କରୁଁ କରୁଁ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ କ୍ରୁକ୍‌ସ ଟିଉବ୍‌ରେ ଯେଉଁ କ୍ଷୀଣ କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ଭଳି ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ନୁହେଁ, ଏହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ପଦାର୍ଥର ସ୍ରୋତ । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ଖୁବ୍ କମ୍ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ

ଋଣାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭରଯୁକ୍ତ । ଡାକ୍ତର ଜନ୍‌ଷ୍ଟନ୍ ଷ୍ଟୋନେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣାର ନାମ ଦେଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ । ଏହି ହେଲା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଜନ୍ମର ଇତିହାସ ।

ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା । ଏହାର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଥମସନ୍ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଇ ଦେଲେ ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଓଜନ ହେଉଛି ଉଦଯାନ ପରମାଣୁ ଓଜନର ପ୍ରାୟ $\frac{୧}{୧୮୦୦}$ ଅଂଶ; ଅର୍ଥାତ୍ ୧୮୦୦ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଓଜନ ଯେତେ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ସେତେ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସର୍ବଦା ଋଣାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭରଯୁକ୍ତ (Negatively Charged) । ପରମାଣୁ ଏହି ନୂତନ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ବୋଲି ଥମସନ୍ ଓ ଲରେନ୍‌ସ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଲୋକପ୍ରିୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ତଥ୍ୟର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା । ବସ୍ତୁର ଅକ୍ରମ ପରିଣତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ ରାଜତ୍ୱ କରି ଆସୁଥିଲା, ତାର ଘୋର ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା—ପରମାଣୁ ଯେ ଅବିଭାଜ୍ୟ, ସେହି ଧାରଣା ଦୂରୀଭୂତ ହେଲା ।

ଉପରେ କୁହା ଯାଇଅଛି ଯେ କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସ୍ରୋତ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗୁଡ଼ିକୁ ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କେଥୋଡ୍ ନଳୀ ଭିତରକୁ ଆସିଲା କୁଆଡ଼ୁ ? କେଥୋଡ୍ ନଳୀ ଭିତରେ ଲଘୁଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରି ତଡ଼ିତ୍‌ଦ୍ୱାର ସହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସଂଯୋଗ କରିବା ଫଳରେ କେଥୋଡ୍ ନଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ସେଥିରୁ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ରୋତ ରୂପରେ ଦେଖାଦିଏ ଓ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତକୁ କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି କୁହାଯାଏ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ

ହୁଏ ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ଉପରେ କୁହା ଯାଇଅଛି ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଋଣାତ୍ମକ ତଡ଼ିତ୍ ଯୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାରରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣମୁକ୍ତ । ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁ ସହିତ କୌଣସି ତଡ଼ିତ୍ ଜଡ଼ିତ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ନିଶ୍ଚୟ କୌଣସି ଧନାତ୍ମକ ତଡ଼ିତ୍ଯୁକ୍ତ ଶକ୍ତିକଣା ବିଦ୍ୟମାନ, ଯାହାଫଳରେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ଋଣାତ୍ମକ ଧର୍ମ ବାହାରକୁ ଦେଖା-ଯାଉନି । ଫଳରେ ପରମାଣୁଠାରେ କୌଣସି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ଥିଲାପରି ଜଣାପଡ଼ୁନି । ଏହା ଫଳରେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଯେ କେବଳ ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ ତାହା ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା । ଏହା ପରବର୍ତ୍ତିରେ ଗଢ଼ି ଉଠିଲା ଆଉଏକ ତଥ୍ୟ । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଋଣାତ୍ମକ ତଡ଼ିତ୍ଯୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପିଣ୍ଡ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପିଣ୍ଡ ପରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଭାବରେ ପରିଚିତ ହେଲା । ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସର ଉପସ୍ଥିତି ହେତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ଋଣାତ୍ମକ ଧର୍ମ ବାହାରକୁ ଜଣାପଡ଼େନି । ଏହି ନୂତନ ତଥ୍ୟ କିଛିଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିଷ୍ଠି ପାରିଥିଲା ।

ତତ୍ପରେ ମନସ୍ୱୀ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ଆବିର୍ଭୂତ ହେଲେ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାଦି ଭ୍ରମପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟର ମୀମାଂସା କରିବା ପାଇଁ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଟମ୍ସନଙ୍କ ଛାତ୍ରଥିଲେ, ପରେ କେମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କେଭେଣ୍ଡିସ୍ ଅଧ୍ୟାପକ ଭାବରେ ତାଙ୍କ ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରିଥିଲେ । ସେ ମେଡେମ୍‌କ୍ୟୁରିଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ରେଡ଼ିଅମ ଧାତୁକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଏଥିରୁ ତିନି ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରୁଛି । ଏହି ତିନି ପ୍ରକାର ରଶ୍ମିକୁ ସେ ନାମ ଦେଲେ ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମି (Alpha-ray) ବିଟାରଶ୍ମି (Beta-ray) ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି (Gamma-ray) * । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ରଶ୍ମିକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲାରୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକର କିଛି ନା କିଛି ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି ଅଛି ।

* ଗ୍ରୀକ ଭାଷାରେ ଆଲଫା, ବିଟା, ଗାମା ଆମ ଭାଷାରେ କ, ଖ, ଗ ଭଳି ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର ମାତ୍ର ।

କ-ରଶ୍ମିର ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଏହା ଖଣ୍ଡିଏ ମୋଟା କାଗଜ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯିବାକୁ ଅକ୍ଷମ । ଖ-ରଶ୍ମିର ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି କ-ରଶ୍ମିଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ । ଏହା କାଗଜ ମଧ୍ୟଦେଇ ସହଜରେ ଯାଇପାରେ । ଦେଢ଼ସୂତା ମୋଟ ବିଶିଷ୍ଟ ସୀସାପାତ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପଶି ବାହାରି ଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଗ-ରଶ୍ମିର ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ଏହା ଛ-ଇଞ୍ଚ ମୋଟ ବିଶିଷ୍ଟ ସୀସା ପାତ ମଧ୍ୟରେ ଅକ୍ଳେଶରେ ବାହାରି ଯାଇପାରେ । ଏହାର ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ କ-ରଶ୍ମି ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି ଭଳି ନୁହେଁ, ଏହା ଧନାତ୍ମକ ତଡ଼ିତା ଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍କଣାର ସ୍ରୋତ ଓ ଖ-ରଶ୍ମି ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣାର ସ୍ରୋତ । ଖ-ରଶ୍ମିର ବିଦ୍ୟୁତ୍-କଣାଠାରୁ କ-ରଶ୍ମିର ବିଦ୍ୟୁତ୍କଣା ଅଧିକ ଭାରି । ତେଣୁ କ-ରଶ୍ମିର ବେଗ ଖ-ରଶ୍ମିର ବେଗଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଖ-ରଶ୍ମି କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ଭଳି, କିନ୍ତୁ ଖ-ରଶ୍ମିର ବେଗ କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମିର ବେଗ-ଠାରୁ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଏହାର ବସ୍ତୁଭେଦ ଶକ୍ତି କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମିଠାରୁ ବେଶୀ ।

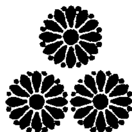
ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି

ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ କ-ରଶ୍ମି ଧନାତ୍ମକ ତଡ଼ିତାଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣାର ସ୍ରୋତ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣାଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ରେଡ଼ିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରୁ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଉଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର ଗତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୨୦,୦୦୦ ମାଇଲ । ପରେ ପ୍ରମାଣ କରାଗଲା ଯେ କ-ରଶ୍ମିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣା-ଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଗୋଟିଏ କାଚ ପାତ୍ରରେ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖାଯାଏ, ତେବେ କିଛିଦିନ ପରେ ଏହା ହିଲିୟମ ନାମକ ଗ୍ୟାସରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ହିଲିୟମ ପରମାଣୁରୁ ଯଦି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରି ନିଆଯାଏ ତେବେ ଏହା କ-ରଶ୍ମିର ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-କଣାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍କଣାର ଓଜନ ଉଦ୍ଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନଠାରୁ ଚାରିଗୁଣ ବା

ହିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ରଥରଫୋର୍ଡ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ, ପରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ତିନିପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରୁ ଅଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଏହିଭଳି ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣା ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ଓ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି କିପରି ? ଏଗୁଡ଼ିକ ନିଶ୍ଚୟ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଓ ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁରେ ବିଦ୍ୟମାନ । ରଥରଫୋର୍ଡ଼୍ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ ଏହିଭଳି ରଶ୍ମି ବାହାରିବା ଫଳରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁର ଓଜନ କମିବାକୁ ଲାଗେ ଅର୍ଥାତ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ କମ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିବା ସମୟରେ ଉପରୋକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣା ନିର୍ଗତ ହୋଇ ଯଥାକ୍ରମେ ଖ-ରଶ୍ମି ଓ କ-ରଶ୍ମିର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ଭଳି ଭାବରେ ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା କ, ଖ, ଗ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରେ ଓ ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମରେ ଏହିଭଳି ରୂପାନ୍ତର ନିତ୍ୟ ନୈମିତ୍ତିକ ଭାବରେ ଚାଲିଥାଏ । ପରିଶେଷରେ ବହୁବର୍ଷପରେ ଏହା ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ରେଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ପୁନର୍ବାର ଭାଙ୍ଗିଯାଇ କ, ଖ, ଗ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରେ ଓ ଏହା ପରିଶେଷରେ ସୀସକରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ରେଡ଼ିୟମ୍, ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରୁ ସୀସକ, ଏହିଭଳି ରୂପାନ୍ତର ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟରେ ନିତ୍ୟନୈମିତ୍ତିକ ଭାବରେ ଚାଲିଥାଏ । ୟୁରେନିୟମ୍ ଓ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଭଳି ବସ୍ତୁର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପରମାଣୁର ବିଭଜନ ଓ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ହେତୁ ହୋଇଥାଏ । ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣା ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ଫାଟିଯାଇ କ-ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରେ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅସ

ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ବାହାରିଆସି ଝ-ରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହିସବୁ ଉଦାହରଣରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯୁକ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ ବିଦ୍ୟମାନ ।

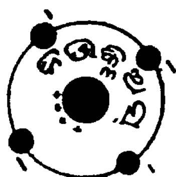
ପୂର୍ବକାଳରେ ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟମାନେ ନାନାପ୍ରକାର ଉପାୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୁହା, ତମ୍ବା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ସୁନାରୂପରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁବାଦର ଆରମ୍ଭରେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଏହିଭଳି ରୂପାନ୍ତର ଯେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ, ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରମାଣ କଲେ । ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟମାନଙ୍କର ଏହି ସ୍ୱପ୍ନ ଯେ ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ, ତାହା ସେମାନେ ଦର୍ଶାଇ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ମନୀଷୀ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟରେ ଏହିଭଳି ରୂପାନ୍ତର ଚାଲିଛି ଅବିରାମ ଗତିରେ ଅତି ନୈମିତ୍ତିକ ଭାବରେ । ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କୋଟି କୋଟି ୟୁରେନିୟମ୍, ରେଡ଼ିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍ ପରମାଣୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଚାଲିଛି ଏହି ବିଶାଳ ଜଗତରେ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ଏହି ସତ୍ୟ ଠିକ୍ କମ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରିନ ।



ପରମାଣୁର ଆକୃତି ଓ ଗଠନ

ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯାହା ଜାଣୁ, ତାହା ଏହି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଫଳ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏହି ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ପୁରୁଣା ନୁହେଁ । ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧିକାଂଶ ଗବେଷଣା ୧୯୦୭ ସାଲଠାରୁ ହୋଇଅଛି । ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହାପରେ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରର ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ ଶୂନ୍ୟଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯେତେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ ସେହିସ୍ଥାନ ପରମାଣୁର ଆକାର ତୁଳନାରେ କିଛି ନୁହେ । ଏହି ତଥ୍ୟ ଆହୁରି ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହେଲା ଯେତେବେଳେ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କ-ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ପତଳା ଧାତୁପାତ ଉପରେ ନିକ୍ଷେପ କଲେ । ନିକ୍ଷେପ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ନିକ୍ଷିପ୍ତ କ-ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସିଧାସଳଖ ଧାତୁପାତ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ବାହାରିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଝରକା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ମାଛି ଯେତେ ସୁବିଧାରେ ଯାତାୟତ କରିପାରେ ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ସୁବିଧାରେ ଏହି କ-ରଶ୍ମି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ପଶି ବାହାରି ଯାଏ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେକ ପରୀକ୍ଷାରୁ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ଭିତରର ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ

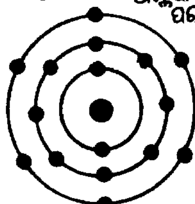


ଶୂନ୍ୟଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ । ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରରେ ପରମାଣୁ-ଠାରୁ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ରତର କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଧନାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର (Posetive Electric Charged) ଯୁକ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ରଥରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର ଏହି ତଥ୍ୟ ଫଳରେ ତର୍କ

ଗୁରୁଦେବ ଜେ. ଜେ. ଥମସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚିହ୍ନିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ତଥ୍ୟର କପରି ଅବସାନ ହେଲା ତାହା ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ।

ରଥରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର ଜଣେ ଛାତ୍ର ମୋଜଲେ ମୌଳିକବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଷୟରେ ନାନା କଥା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ କୌଣସି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଉପରେ ପତିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । ମୋଜଲେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏହି କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି ପତିତ ହେଲେ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ତେଣୁ ପ୍ରକୃତିରେ ଥିବା ଯେତେପ୍ରକାର କଠିନ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଅଛି, ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏହି କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ସେତେପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ମୋଜ୍‌ଲେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରୁ ବାହାରୁଥିବା ଏହି ବିଭିନ୍ନ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହିତ ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଅନ୍ତସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ । ମୋଜ୍‌ଲେଙ୍କର ଏହି ଗବେଷଣା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଭିତରେ କେତେଗୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର କେତେ ତାହା ଜଣାପଡ଼େ । ମୌଳିକବସ୍ତୁର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ଯେତେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ, ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସେତେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ ଓ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ସେହି ଅନୁସାରେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଧନାତ୍ମକ ତଡ଼ିତ୍‌ଯୁକ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ଏହାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ହେଉଛି ଏକ, ତେଣୁ ଏହାର ଚତୁଃପାଖରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ସେହିଭଳି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ଯେତେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ, ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁଃପାଖରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସେତେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ ଓ



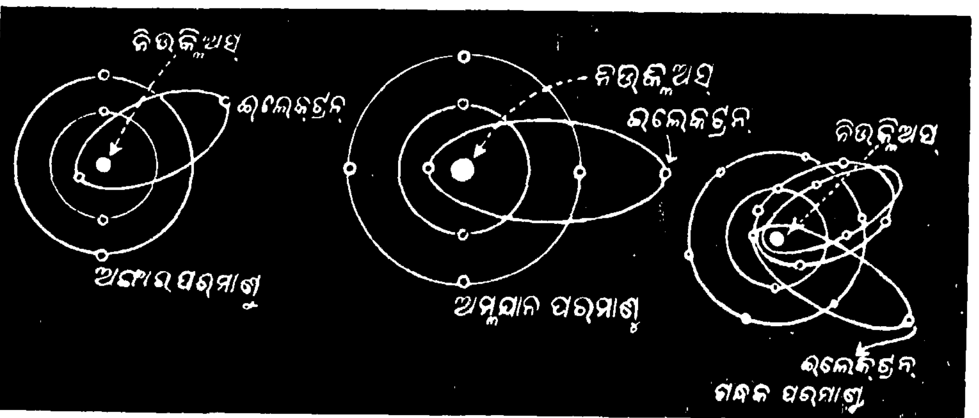


ଗନ୍ଧକ ପରମାଣୁ

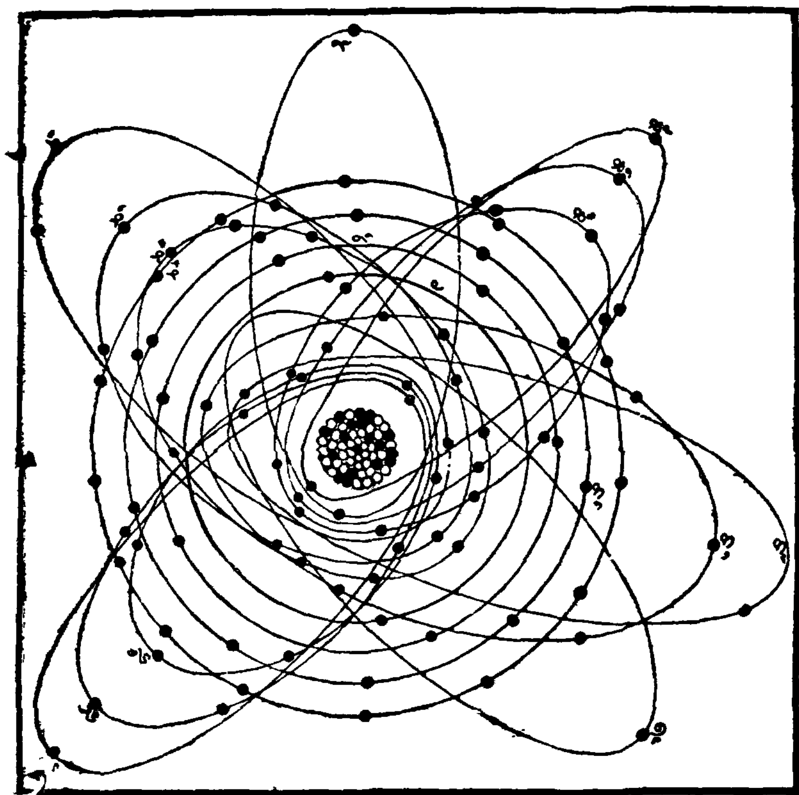
ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍
ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ

ଇଉରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ

ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସ



ବୋହର ଓ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ବିନ୍ୟାସ ।



ବୋହ୍ରର ଓ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଚାରିପାଖରେ ଘୂରୁଥିବା ୯୨ ଗୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସାଜସଜ୍ଜା ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ । ପରିଶେଷରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ୯୨ଠାରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ସେହି ଅନୁସାରେ ୯୨ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ିଯାଏ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସ

ବର୍ତ୍ତମାନ ସମସ୍ୟା ହେଉଛି ପରମାଣୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ସଜ୍ଜିତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ଓ ଆକୃତି ଉପରେ ଓ ଏହି ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭଳି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ଧନାତ୍ମକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିବା ହେଲା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପ୍ରଧାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଲୁଇସ ଲେଙ୍ଗମୁୟରଙ୍କ ତଥ୍ୟ

ପ୍ରଥମ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ରସାୟନବିତ୍ ଜି. ଏନ୍. ଲୁଇସ୍ ଓ ଲେଙ୍ଗ୍ ମୁୟର ସର୍ବପ୍ରଥମ ତଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ ୧୯୧୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରି-ପାଖରେ ଏକ-କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଘନବୃତ୍ତାକାରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଘନବୃତ୍ତାକାରଗୁଡ଼ିକ କଳ୍ପନାର ବସ୍ତୁ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ପ୍ରକୃତରେ ଏପରି ଘନବୃତ୍ତାକାର ନାହିଁ । ତେବେ ଏଠାରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସ୍ତରରେ ନ ଥାଇ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଘନବୃତ୍ତାକାର ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟମାନ, ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ସମାନ ନୁହେଁ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଘନବୃତ୍ତାକାରରେ କେବଳ ମାତ୍ର ଦୁଇଗୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ତରରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଆହୁରି ଅଧିକ ।

ଏମାନଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ବିଦ୍ୟମାନ, ତାହାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ଏକ । ତେଣୁ ଏହି

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଖୁବ୍ ପାଖରେ ଥିବା ପ୍ରଥମ ଘନବୃତ୍ତାକାରରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ସେହିପରି ଆଠଗୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଘନ-ବୃତ୍ତାକାରରେ ଦୁଇଗୋଟି ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ଛ ଗୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ସେହିଭଳି ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ୯୨ ଗୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁରେ ଏହିଭଳି ସାତଗୋଟି ସ୍ତର ଅଛି ବୋଲି ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ଡେନ୍‌ମାର୍କର ବିଖ୍ୟାତ ଅଧ୍ୟାପକ ଡାକ୍ତର ନିଲ୍‌ବୋହର ପରମାଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ଏକ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲେ । ବୋହର ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥିର ନ ରହି ସର୍ବଦା ଘୂରୁ ଅଛନ୍ତି ।

ବୋହରର ତଥ୍ୟ

ସେ ପ୍ରଥମେ ଠିକ୍ କଲେ ଯେ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଅଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପରେ ସେ ଦର୍ଶାଇ-ଥିଲେ ଯେ ଏହି କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର ନୁହେଁ ଡିମ୍ବାକୃତି । ବୋହରଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଆମର ସୌରଜଗତ ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଡିମ୍ବାକୃତି କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଅଛନ୍ତି । ଏହି ହେଲା ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସର ମୋଟାମୋଟି ଧାରଣା ।

ପଲିଙ୍କ ତଥ୍ୟ

କିନ୍ତୁ ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଲି ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ସରଳ ନୁହେଁ ଏହା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଜଟିଳ । କିନ୍ତୁ ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲୁଇ-ଡି. ବ୍ରଗ୍ଲି ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ତଥ୍ୟର ସୂତ୍ରପାତ କଲେ । ତାଙ୍କ ପରେ ସ୍ରୋଡ଼ିନ୍‌ଜର, ହୁସେନ୍‌ବର୍ଗ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ତଥ୍ୟର ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ଏହି ତଥ୍ୟ ତରଙ୍ଗବଳବିଦ୍ୟା (Wave mechanies) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନ ଘୂରି କେବଳ ତରଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥିତ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ତଥ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି କଲା ।

ତତ୍ପରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ଓ ଆକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ଓ ଆକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ୍

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ଓ ଆକୃତି

ସଠିକ୍ ଭାବରେ ଅବଗତ ହେଲା ଆଜକୁ ତେର, ଚଉଦ ବର୍ଷ ତଳେ, ୧୯୩୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁସବୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଅବସ୍ଥିତ, ସେଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କେଉଁ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଏକତ୍ର ସମାବିଷ୍ଟ ସେ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଏହି ସମୟରେ ।

ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ରେଡ଼ିୟମ୍‌ର ରଶ୍ମି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାରେ ଯେପରି ସର୍ବପ୍ରଥମ, ସେହିଭଳି ଏହି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗଠନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ । ସେ ନାନା ପରୀକ୍ଷା କରି

ପ୍ରୋଟନ୍

ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣା ଅବସ୍ଥିତ । ସେ ଏହି ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣାର ନାମ ଦେଲେ ପ୍ରୋଟନ । ଏହାର ଓଜନ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁରୁ ଯଦି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁଃପାଖରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌କୁ ବାହାର କରି ନିଆଯାଏ, ତେବେ ଏହି ଅନାବୃତ (Naked) ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ପ୍ରୋଟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରୋଟନର ଓଜନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓଜନଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ । ଆହୁରି ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଆକାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆକାରଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ।

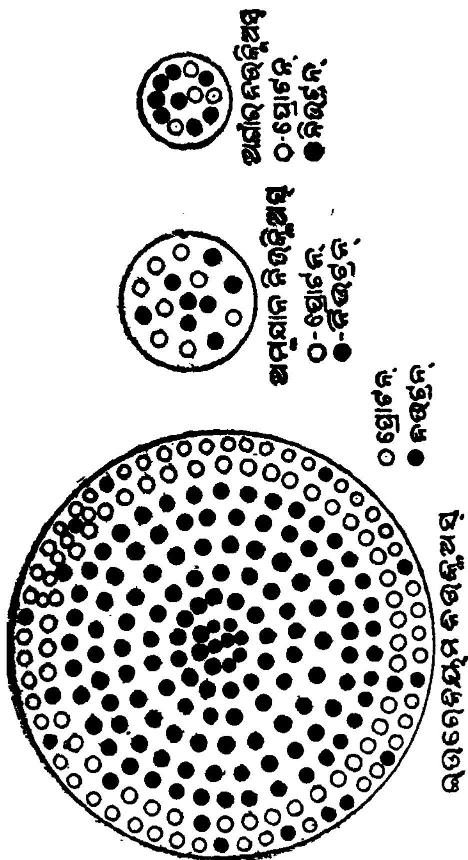
ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ ଠିକ୍ କଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କେବଳ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସମଷ୍ଟି ନୁହେଁ । ଏହା ହୋଇଥିଲେ ଅମ୍ଳଯାନ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ କେବଳ ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଆନ୍ତା । ଅମ୍ଳଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ଅନୁସାରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ଷୋଳଗୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ରହିବା କଥା । ଷୋଳଗୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ହେତୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁଃପାଖରେ ସେହିଭଳି ଷୋଳଗୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଘୂରିବା କଥା; କିନ୍ତୁ ମୋଜଲେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଅମ୍ଳଯାନ

ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅଠଗୋଟି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅବସ୍ଥିତ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ଆଠ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଅଠ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ ତଥ୍ୟଦ୍ୱୟର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ । ସେମାନେ ଠିକ୍‌କଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଆଠଗୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ଉପରେ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନାହିଁ । ବାକି ଆଠଗୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ତଥ୍ୟରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ ଯେ ଉଦଯାନ ବ୍ୟତୀତ ସମସ୍ତ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ବିଧର୍ମୀ ତଡ଼ିମାଯୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ସବୁ ସମୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ ଅଧିକ । ଏହି ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ତଥା ପରମାଣୁର ଓଜନ ଠିକ୍ କରେ ।

ତତ୍ପରେ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମୋନ୍ନତି ଅନୁସାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଏହି ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନା ବିରୁଦ୍ଧମତ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୁନର୍ବାର ନିଉକ୍ଲିଅସ‌କୁ ତନ୍ନ ତନ୍ନ କରି ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଅଧ୍ୟାପକ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ପ୍ରଭୃତି ନିଉକ୍ଲିଅସ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ପୂର୍ବ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସମଷ୍ଟି ନୁହେଁ, ଏହା ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନର ସମଷ୍ଟି । ଅଧ୍ୟାପକ ଚାଡ୍ ଉଇକ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ନିଉଟ୍ରନର ଓଜନ ପ୍ରୋଟନ୍ ସଙ୍ଗେ

ନିଉଟ୍ରନ୍ ସମାନ, ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣସି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ନାହିଁ, ଅର୍ଥାତ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାରରୁ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମୁକ୍ତ । ତେଣୁ ପରମାଣୁର ଓଜନ ଏହି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନର ସମଷ୍ଟି ଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ ହୁଏ ଓ ପରମାଣୁରେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟା ନିଉକ୍ଲିଅସସ୍ଥ ପ୍ରୋଟନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ।

ହାରଭାର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ହବାର୍ଡ଼ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ଏକ ନୂତନ ସତ୍ୟର ସୂଚନା ଦେଲେ । ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କର ପାରମାଣବିକ



ଇଉରେନିୟମ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସମାବେଶ

ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ କୌଣସି ମୌଳିକବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକୃତି ସମାନ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଓଜନ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ନୁହନ୍ତି, ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରି ଯେଉଁ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ସେହି ସୀସାର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସାଧାରଣ ସୀସକ ସଙ୍ଗେ ସମାନ୍ କିନ୍ତୁ ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ସମାନ ନୁହେଁ । ଇଂଲଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଡି ମଧ୍ୟ ସେହି ସତ୍ୟରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ସେ ଏହି ଜାତୀୟ ପରମାଣୁର ନାମ ଦେଲେ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ସେ ଏହାର ଆଇସୋଟୋପ୍ କାରଣ ଦର୍ଶାଇ କହିଲେ ଯେ ବାହାରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ କରି ନିଉକ୍ଲିଅସ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହା ଫଳରେ ବାହାରର ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ରହେ, କିନ୍ତୁ ନିଉକ୍ଲିଅସର ଓଜନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ଓ ତାହି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରମାଣୁର ଓଜନ ତଫାତ୍ ହୁଏ । ଏହି ହେତୁରୁ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ଦେଖାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଉଦଯାନ ଗ୍ୟାସ୍ ତିନି ଜାତୀୟ ପରମାଣୁର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ । ତତ୍ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଅଧ୍ୟାପକ ଏଫ୍. ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଏଷ୍ଟନ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକବସ୍ତୁକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଅମ୍ଳଯାନ, ଉଦଯାନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଇଉରେନିୟମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଦୁଇ କିମ୍ବା ତତୋଧିକ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ । ସେ ନାନା ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ସବୁ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁକୁ ଅଲଗା କରିଥିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପରମାଣୁର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ, ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରଭୃତିର ଆକାର ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ସମସ୍ତଙ୍କର ମନେ ରଖିବା


ଉଦଯାନ ପରମାଣୁ
ଓଜନ ୧


ଉଦଯାନ ପରମାଣୁ
ଓଜନ ୨


ଉଦଯାନ ପରମାଣୁ
ଓଜନ ୩

• ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍
ନିଉଟ୍ରନ୍
ପ୍ରୋଟନ୍

ଉଚିତ୍ ଯେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଏ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖି ହୁଏନା । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ବିଭିନ୍ନ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ପରମାଣୁର ଆକାର ଏହା ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ଓ ଇଉରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼, କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଅନୁପାତରେ ଏହାର ଆକାର ବଢ଼େନା । ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଆକାର ଯାହା, ଇଉରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଆକାର ମୋଟେ ଅଢ଼େଇଗୁଣ ଅଧିକ, କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅନୁପାତରେ ଏହା ୯୨ ଗୁଣ ଅଧିକ ହେବା ଉଚିତ୍ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯେ ଏହାର ଆକାର ଠିକ୍ କରିବା କଷ୍ଟକର । ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଲିକାନ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉପରେ କେତେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ନିହିତ ତାହା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ଅଲୌକିକ କାର୍ଯ୍ୟଫଳରେ ସେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଆକାର

ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆକାର ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଆକାରର $\frac{୧}{୧,୦୦,୦୦୦}$ ଅଂଶ ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି $\frac{୧}{୨୫,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦}$ ଇଞ୍ଚ ।

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ଆକାର ନିହାତି ଛୋଟ । ଉପରେ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ୧୮୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରୀ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ବୈଦ୍ୟୁତିକ

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଆକାର

ଭାର ସଙ୍ଗେ ସମାନ; କିନ୍ତୁ ବିପରୀତ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବ୍ୟାସ

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ବ୍ୟାସର $\frac{୧}{୧୮୦୦}$ ଅଂଶ, ଅର୍ଥାତ୍‌ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି $\frac{୧}{୪୫,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦}$ ଇଞ୍ଚ । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆକାର ପ୍ରୋଟନ୍‌ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।

ପରମାଣୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ଏହାର ଚାରିପାଖରେ ଯେପରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ମାନ ଘୂରୁ ଅଛନ୍ତି, ଏହା ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସୌରଜଗତ ସଙ୍ଗେ ତୁଳନୀୟ । ଆମର ସୌର ଜଗତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଯେପରି ବାକିତକ ଅନନ୍ତ ମହାଶୂନ୍ୟଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ; ସେହିଭଳି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ମହାଶୂନ୍ୟ ବିଦ୍ୟମାନ । ଗଣନା କରି ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ ଆମ ସୌରଜଗତ ତୁଳନାରେ ମହାଶୂନ୍ୟର ପରିମାଣ ଯେତେ, ପରମାଣୁ ତୁଳନାରେ ଏହା ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଶୂନ୍ୟର ପରିମାଣ ଢେର ଅଧିକ ।

ପରମାଣୁ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌, ପ୍ରୋଟନ୍‌ ପ୍ରଭୃତିକୁ ଦେଖିବା କଷ୍ଟକର ସତ, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ଉପଲବ୍ଧି କରିବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଅଧ୍ୟାପକ ସି. ଟି. ଆର୍‌. ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ, ଏହାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ପଥ ଦେଖି ହୁଏ । ସେ ଏହିଯନ୍ତ୍ରକୁ ନାମ ଦେଲେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଯନ୍ତ୍ର (Wilson Cloud Chamber) ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏହି ପରମାଣୁ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌, ପ୍ରୋଟନ୍‌ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ଞାନ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଅଛି । ଅତ୍ୟାଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଅଛୁଁ, ତାହା ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଅଛି । ଉଇଲସନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛି । ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ପରମାଣୁ ବିଭଜନ, ୟୁରେନିୟମ୍‌ ବିଭଜନ ଓ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ଗବେଷଣା ଯେ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାନ୍ତା ଏଥିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସନ୍ଦେହ ଅଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ପାଇଁ ପରମାଣୁ ଯୁଗ ଯେ ଆହୁରି ଅନେକ ଦିନ ପଛେଇ ଯାଇଥାନ୍ତା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଶକ୍ତି କ'ଣ ଓ ଏହାର ପ୍ରକୃତି

ବହୁ ପୂର୍ବକାଳରୁ ହିନ୍ଦୁମାନେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି ବିଷୟରେ କିଛି ଠିକ୍ କରି ନ ପାରି ଶକ୍ତିକୁ ଦେବତା ବୋଲି ପୂଜା କରି ଆସିଅଛନ୍ତି । ଶକ୍ତିର ଅଧିଷ୍ଠାତ୍ରୀ ଦେବୀ ହେଉଛନ୍ତି ଦୁର୍ଗା । ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଶକ୍ତିର ଚିରନ୍ତନ ଉତ୍ସ । ମନୁଷ୍ୟ ଯେତେବେଳେ ଶକ୍ତିହୀନ ହୋଇପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ସେ ପୂଜାକରେ ଦୁର୍ଗାଙ୍କୁ ନବଶକ୍ତିର ଆଶାରେ । ଲଙ୍କା ଅଭିଯାନ ସମୟରେ ମହାପ୍ରଭୁ ରାମଚନ୍ଦ୍ର ଶକ୍ତି ନିମିତ୍ତ ଦୁର୍ଗାଙ୍କୁ ପୂଜା କରିଥିଲେ । ଶକ୍ତି ନିମିତ୍ତ ଏହିଭଳି ବହୁ ଉଦାହରଣ ହିନ୍ଦୁ ପୁରାଣମାନଙ୍କରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଶକ୍ତି କ'ଣ ଓ ଏହାର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଦରକାର ।

ସାଧାରଣ ଭାଷାରେ କହିବାକୁ ଗଲେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କ୍ଷମତା ହେଉଛି ଶକ୍ତି । ଆମ୍ଭେମାନେ କାମ କରିପାରୁ, ଏହା ଆମ ଦେହର ଶକ୍ତିର ପରିଚାୟକ । ଦୁର୍ବଳ ଲୋକ କାମ କରିପାରେନି, ଏହା ଲୋକର ଶକ୍ତିହୀନତା ସୂଚାଇ ଦିଏ । ଶକ୍ତି ଯେ କେବଳ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ଏହା ନୁହେଁ । ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥ ଯଦି କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ ତେବେ ଉକ୍ତ ପଦାର୍ଥରେ ଶକ୍ତି ଅଛି ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ । ଶକ୍ତି ସହିତ ପ୍ରାଣର କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ । ପେଟ୍ରୋଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଟରଗାଡ଼ି ଚାଲେ, ପେଟ୍ରୋଲ୍ ବିନା ମଟରଗାଡ଼ି ଚାଲିପାରେନି । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ, ମଟରଗାଡ଼ିର ଶକ୍ତି ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଦେଲେ ମଟରଗାଡ଼ି ଶକ୍ତି ପାଏ, କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ କ୍ଷମ ହୁଏ । ପୁନଶ୍ଚ ମଟରଗାଡ଼ିକୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନକୁ ନିଆଯାଏ ଓ ସେଠାରୁ ତଳକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଏହା ତଳକୁ ଆସୁ ଆସୁ ଏହା ଦେହରେ ଶକ୍ତି ଦେଖାଦିଏ । ମଟରଗାଡ଼ିରେ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ନ ଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସେତେବେଳେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ କ୍ଷମ ହୁଏ । ତେଣୁ ପତିତ ମଟରଗାଡ଼ିଠାରେ ଶକ୍ତି ଦେଖାଯାଏ । ଯଦି କେବଳ ମଟରଗାଡ଼ିକୁ ନେଇ

୧୦୦୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚରେ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ଏହା ଦେହରେ ଶକ୍ତି ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ଏହି ଜାତୀୟ ଶକ୍ତିକୁ ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ମଟରଗାଡ଼ି ପତିତ ହେଲେ ସେହି ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଶକ୍ତି ଭାବରେ ଦେଖାଦିଏ । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଚଳଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଇଟାକୁ ଯଦି ଫୋପଡ଼ା ଯାଏ ତେବେ ଏହା ଗତିକରେ ନିଜ ଦେହରେ ଶକ୍ତି ନେଇ । ଇଟାର କୌଣସି ଶକ୍ତି ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ପାଏ ପ୍ରେରକଠାରୁ । ଇଟାର ଏହି ଜାତୀୟ ଶକ୍ତିକୁ ଚଳଶକ୍ତି କହନ୍ତି । ଶକ୍ତି ଅନେକ ସମୟରେ ଏହି ଦୁଇ ଜାତିରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଯଥା—ଚଳଶକ୍ତି ଓ ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶକ୍ତି ପାଏ କେଉଁଠାରୁ ; ମଟରଗାଡ଼ି ଶକ୍ତି ପାଏ କେଉଁଠୁ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ହେଲେ ଏତିକି ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରେ ଖାଦ୍ୟରୁ ; ମଟରଗାଡ଼ି ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରେ ପେଟ୍ରୋଲରୁ ଓ ରେଲଇଞ୍ଜିନ ଶକ୍ତି ପାଏ କୋଇଲରୁ । ଏହିସବୁ ପଦାର୍ଥରୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ । ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେଲେ ଶକ୍ତି ମିଳେ, ପେଟ୍ରୋଲ ଦଗ୍ଧ ହେଲେ ମଟର ଶକ୍ତି ପାଏ ଓ କୋଇଲା ପୋଡ଼ିଲେ ରେଲଇଞ୍ଜିନ ଶକ୍ତି ପାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା । ତେଣୁ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ପ୍ରଧାନ ଉତ୍ସ ।

ଚଳଶକ୍ତି ଓ ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି

ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଜେମସ୍ ଜିନସ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଆଉ ଏକ ଭାବରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରନ୍ତି । ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ଜୀବଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ଶକ୍ତି ଜଡ଼ିତ । ଜଗତର ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଦୃଶ୍ୟାବଳି ଏହି ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର ବୋଲି ସେ କହନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଧୁନିକ ଧାରଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ମନୀଷୀ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଅମଳରେ । ସେ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଧାରଣା ପ୍ରଦାନ କଲେ ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ । ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ଯେଉଁ ଗତି ସୂତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କଲେ, ତାହା ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ

ପକାଇଅଛନ୍ତି । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ପରେ ପରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କଲେ ମନୀଷୀ ନିଉଟନ୍ । ସେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଗତି ସୂତ୍ରକୁ ବିଶେଷ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏହାର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଆଉ ତିନିଗୋଟି ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି

'ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ର' ବୋଲି ପରିଚିତ । ସେ ଦିନେ ବଗିଚାରେ ବସି ବସି ଆତ ଗଛରୁ ଆତ ପଡ଼ିବାର ଦେଖି ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଜଗତର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ତତ୍ତ୍ୱ—'ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି' । ଏହି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଫଳରେ ବାୟୁ ମଧ୍ୟକୁ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଲେ ଏହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ପୁନର୍ବାର ଫେରିଆସେ । ଏହି ଶକ୍ତି ଫଳରେ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହମାନେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଅଛନ୍ତି ଓ ଏହି ଶକ୍ତି ଫଳରେ ଆକାଶରେ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କମାନେ ନିତ୍ୟନୈମିତ୍ତିକ ଭାବରେ ଆତଯାତ ହେଉଅଛନ୍ତି । ଏହି ଶକ୍ତି ନ ଥିଲେ ହୁଏତ ଏହି ପୃଥିବୀ ଘୂରୁ ନ ଥାନ୍ତା, ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି ଉଦୟ ଅସ୍ତ ହେଉ ନ ଥାନ୍ତେ, ଦିନରାତି ହେଉ ନ ଥାନ୍ତା । ମୋଟ ଉପରେ ଏହି ପୃଥିବୀରେ ଜୀବଜନ୍ତୁ ରହିବା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଥାନ୍ତା । ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବିରାଜିଥାନ୍ତା ଶୁଷ୍କ ମରୁଭୂମି ଓ ଚିରନ୍ତନ ଆଲୋକ ବା ଚିରନ୍ତନ ଅନ୍ଧାର । ଏହି ହେଲା ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା ।

ତାପ, ଆଲୋକ, ବିଦ୍ୟୁତ୍, ଚୁମ୍ବକ, ଶବ୍ଦ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରକୃତିର ବିଭିନ୍ନ ବିକାଶ ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ରୂପ କହିଲେ ଚଳେ । ଶକ୍ତି ସାଧାରଣତଃ

ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ରୂପ

ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଉପରୋକ୍ତ ରୂପରେ ଦେଖାଦିଏ ଏହି ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟରେ । ମନୁଷ୍ୟ ନିଜର ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ବଳରେ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରେ । ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ଅତି ସହଜରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ । ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ତାପ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଅନେକେ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିବେ ଯେ ବଢ଼େଇମାନେ କାଠରେ ବିନ୍ଧ କଲାବେଳେ ସେମାନଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ଲୁହାଖଣ୍ଡ

ମଧ୍ୟକୁ ତାପଶକ୍ତି ଆସିଲା କୁଆଡ଼ୁ ? ବନ୍ଦ କରିବା ସମୟରେ ବଢ଼େଇ ଯେଉଁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରେ ସେହି ଶକ୍ତିରୁ କିୟଦଂଶ ତାପଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାଂନୋଲ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ତାପଶକ୍ତି ହେଉଛି ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟସ୍ଥ କମ୍ପନରତ ବସ୍ତୁକଣାର କମ୍ପନ ପରିମାପକ । ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥର ତାପ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ଅର୍ଥ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବସ୍ତୁକଣାର କମ୍ପନ ବୃଦ୍ଧି ।

ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ରୂପର ବିଶେଷତ୍ୱ

ଶକ୍ତିର ଏହି ବିଭିନ୍ନ ରୂପଗୁଡ଼ିକର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତିକରି ପାରନ୍ତି । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ତାପଶକ୍ତି, ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ କିନ୍ତୁ ବାଟ ବାୟୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ । ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟ ଲୁହାକୁ ଟାଣିନିଏ । ଶବ୍ଦ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ବାୟୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯା ଆସ କରିପାରେ । ଏହି ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଯା ଆସ କରନ୍ତି । ପୋଖରୀରେ ଢେଲା ପକାଇଲେ ଯେପରି ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପୋଖରୀ ସାରା ଖେଳିଯାଏ, ସେହିଭଳି ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଖେଳିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଘଣ୍ଟା ବାଡ଼େଇଲେ ଘଣ୍ଟାର କମ୍ପନ ଯାତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଘଣ୍ଟାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ବାୟୁ କମ୍ପିତ ହୁଏ । ଏହି କମ୍ପନ ଢେଉ ରୂପରେ ବୃତ୍ତାକାରରେ ଖେଳିଯାଏ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ଯାଇ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ମନୁଷ୍ୟର କର୍ଣ୍ଣ ପଟହକୁ ଆଘାତ କରେ, କର୍ଣ୍ଣ ପଟହ କମ୍ପିଉଠେ । ଏହି କମ୍ପନ ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶବ୍ଦ ଶୁଣିପାରେ । ଏଠାରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ପ୍ରକୃତରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ଶକ୍ତି ନାହିଁ । ସେହିଭଳି ଉକ୍ତ ଘଣ୍ଟାର ମଧ୍ୟ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିବାର କ୍ଷମତା ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ଅଛି ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବା । ଶବ୍ଦ ହେଉଛି ଆମ କର୍ଣ୍ଣର ଗୁଣ, ଘଣ୍ଟାର ଗୁଣ ନୁହେଁ । କର୍ଣ୍ଣପଟହ କମ୍ପିତ ହେଲେ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ଶବ୍ଦ ସର୍ବଦା ଶକ୍ତି ରୂପରେ ଆଏ, ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଯିବା ଆସିବା କରେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି କ'ଣ ? ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକ ପାଖକୁ ଲୁହା ଆଣିଲେ ଏହା ଲୁହାକୁ ଟାଣିନିଏ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ? ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହି ଶକ୍ତି ଲୁହାକୁ ଟାଣିନିଏ ।

ସେହିଭଳି ଦେଖିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତିର ଏକ ରୂପାନ୍ତର । ଏହାର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ଯଥେଷ୍ଟ କ୍ଷମତା ଅଛି । ପୃଥିବୀରେ ଆଜିକାଲି ନାନା କାର୍ଯ୍ୟ ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ହେଉଅଛି ।

ବହୁ ଗବେଷଣା ପରେ ଠିକ୍ କରାଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଘଟଣା ମୂଳରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ଘଟଣା ସହିତ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଜଡ଼ିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ରୋତ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ତାର ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ରୋତ ଯିବା ଅର୍ଥ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯିବା ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ । ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ତାର ମଧ୍ୟରେ କୋଟି କୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବହି ଚାଲିଯାଏ ।

ଶକ୍ତି ଅଦୃଶ୍ୟ, ବସ୍ତୁଭଳି ଏହାକୁ ଦେଖି ହୁଏନି । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରାଯାଇପାରେ । ଶକ୍ତି ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ, ତାପ କିମ୍ବା ଶବ୍ଦ ରୂପରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରେ, ସେତେବେଳେ ଆମେ ତାକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରୁ ।

ଯେପରି ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଅକ୍ଳେଶରେ ଯାଇପାରେ, ସେହିଭଳି ତଡ଼ିତ୍ କିମ୍ବା ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରକୃତି ଥିବା ତରଙ୍ଗ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଯାଇପାରେ । ଏହି ତରଙ୍ଗକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନାମ ଦେଲେ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ । ଏହି ତରଙ୍ଗର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ମହାଶୂନ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯା ଆସ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ପାରେନି । ପୁନଶ୍ଚ ଏହାର ଗତି ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ । ଆଲୋକ, ତାପଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଯା ଆସ କରନ୍ତି ।

ଆଲୋକ ଶକ୍ତି

୧୮୬୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ମେକ୍ସବେଲ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ-ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆସେ । ପ୍ରଥମେ ତାଙ୍କର ଏହି ତଥ୍ୟକୁ କେହି ବିଶ୍ୱାସ କଲେନି । ଯେତେବେଳେ ହାର୍ଟଜ୍ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଲେ, ସମସ୍ତେ ଏହି ତଡ଼ିତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗକୁ ବିଶ୍ୱାସ କଲେ । ଫଳରେ ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମେକ୍ସବେଲ୍‌ଙ୍କ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଗୃହୀତ ହେଲା । ଆଲୋକ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ ଏହି ଜାତୀୟ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ । ସମସ୍ତଙ୍କର ମନେରଖିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ଶବ୍ଦ ଯେପରି କର୍ଣ୍ଣର ଗୁଣ, ଆଲୋକ ସେହିପରି ଚକ୍ଷୁର ଗୁଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକ ଆସେନା, କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତରଙ୍ଗ ଆସେ । ଚକ୍ଷୁ ଭିତରେ ଏହି ତରଙ୍ଗ-ଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କ୍ଷମତା ଅଛି । ତାପଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଓ ସେହିଭଳି ଆହୁରି କେତେ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ଆସେ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବସ୍ତୁକଣାର କମ୍ପନ ବଢ଼ିଯାଏ, ଫଳରେ ପଦାର୍ଥଟି ଗରମ ହୋଇଯାଏ ।

ମେକ୍ସବେଲ୍‌ଙ୍କ ତଥ୍ୟ

ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ

ଏହି ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ-ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ସମାନ ନୁହେଁ । ସବୁ ତରଙ୍ଗର ଆଲୋକ, କିମ୍ବା ତାପଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବାର ଶକ୍ତି ନାହିଁ । ଏହି ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଧାନତଃ ଛ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ଅଛି । ଯଥା— ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ, ତାପ ତରଙ୍ଗ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ, ଅଲ୍‌ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ତରଙ୍ଗ, ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗ ଓ ଗ-ରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗ । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସବୁଠାରୁ ବୃହତ୍ତ । ତାପ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗଠାରୁ କମ୍ ; କିନ୍ତୁ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗଠାରୁ ବେଶି । ଏହି ତରଙ୍ଗ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ହେଉଛି ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ଆଖି ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ବିଭିନ୍ନ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତତ୍ପରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ତରଙ୍ଗ, ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗ ଓ

ଗ-ରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗ । ଏଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଏଗୁଡ଼ିକ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅଧ୍ୟାପକ ମିଲିକାନ୍ ଆଉ ଏକପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ଏହା ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି (Cosmic Ray) ଭାବରେ ପରିଚିତ । ଏହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଏହି ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି ଉପରୋକ୍ତ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ଯିବା ଆସିବା କରେ ।

ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ଏହି ଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ବିଦ୍ୟମାନ । ଉପରୋକ୍ତ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରେ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପ୍ରକୃତିର ଏହି ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । ଶକ୍ତି ସର୍ବଦା ତରଙ୍ଗ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ।

ମେକ୍ସପ୍ଲେଙ୍କଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟ

କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ତଥ୍ୟ ଦେଖା ଦେଲା ୧୯୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ମନୀଷୀ ମେକ୍ସପ୍ଲେଙ୍କଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏହି ତଥ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଏକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା । ଏହି ତଥ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ଫଳରେ ମେକ୍ସୱେଲଙ୍କ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ତଥ୍ୟ ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଏହି ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ନ ଆସି ଅସଂଲଗ୍ନ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଭାବରେ ଆସେ ।

ପ୍ଲେଙ୍କଙ୍କର ମତ ଅନୁସାରେ ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥରୁ ରଶ୍ମି ବା ଶକ୍ତି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ନ ଆସି ଥର ଥରକେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଆସେ । ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣକୁ ପ୍ଲେଙ୍କ ନାମ ଦେଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟା । ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଆକୃତି ସର୍ବଦା ସମାନ ନୁହେଁ । ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମି ଅନୁସାରେ ଏହା ଛୋଟ ବଡ଼ ହୋଇଥାଏ । ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ କହନ୍ତି ଯେ ତରଙ୍ଗ

ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତେ ଛୋଟ, କମ୍ପନ ସେତେ ଜୋରରେ ହୁଏ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟା ସେତେ ବଡ଼ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଛୋଟ, କିନ୍ତୁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର କ୍ୱାଣ୍ଟା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର କ୍ୱାଣ୍ଟାଠାରୁ ବଡ଼ ।

ଏହି ତଥ୍ୟର ପରେ ପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ଆଉ ଏକ ତଥ୍ୟର ସୂତ୍ରପାତ କଲେ । ଏଥିପୂର୍ବରୁ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି ଓ ତତ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀରେ ଗଢ଼ି ଉଠିଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତଥ୍ୟ ।

ଆଇନଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କ ତଥ୍ୟ

ଆଇନଷ୍ଟେନ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଆଲୋକଶକ୍ତି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଶକ୍ତି ବିନ୍ଦୁ ଭାବରେ ଆସେ । ବସ୍ତୁ ଯେପରି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁର ସମଷ୍ଟି ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ସେହିପରି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଶକ୍ତି ପରମାଣୁର ସମଷ୍ଟି । ତାଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଶକ୍ତି ପରମାଣୁ ହେଉଛି ପ୍ଲେଙ୍କଙ୍କର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ । ଶକ୍ତି ସର୍ବଦା ଏହି ଶକ୍ତି ପରମାଣୁ ଭାବରେ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ, ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ହୁଏନା । କେତେକ ରଶ୍ମି ଅଛି ସେଗୁଡ଼ିକ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଏହି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଏଥିରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ର ପରିମାଣ ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ହୁଏ । ଅଧ୍ୟାପକ ନଲ୍ ବୋହର ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଥିଲେ ।

ଏହି ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଆଲୋକ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଲୋକ କଣା ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ । ଏହି ଶକ୍ତି କଣାକୁ ପ୍ରଥମେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ କହୁଥିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କିନ୍ତୁ ପରେ ସେ ଏହାର ନାମ ଦେଲେ ଫୋଟନ୍ । ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଫୋଟନ୍ ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ । ଏହି ତଥ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ବିକିରଣକୁ ଠିକ୍ ରୂପ ଦେଇ ହେଲନି । ଏହିସବୁ ଗୋଳମାଳ ଦେଖି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉଇଲିଅମ୍ ବ୍ରେଗ୍ ଭାବିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରରେ

ଆସେ । ଦିନେ ଛଡ଼ା ଦିନେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ଆସେ ଓ ଦିନେ ଛଡ଼ା ଦିନେ ଫୋଟନ୍ ଭାବରେ ଆସେ । ସେ କହିଲେ ଯେ ସୋମବାର, ବୁଧବାର ଓ ଶୁକ୍ରବାର ଦିନ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ-ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ଆସେ ଓ ମଙ୍ଗଳବାର, ଗୁରୁବାର ଓ ଶନିବାର ଦିନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଆସେ । ଉଇଲିଅମ୍ ବ୍ରେଗ୍‌ଙ୍କର ଏହି ସମାଧାନ ହାସ୍ୟାତ୍ମକ, ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହେଲାନି ।

ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ-ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ ଏହି ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ କରିଅଛନ୍ତି ମିଳାମିଶା ଭାବରେ । ସେମାନେ କହନ୍ତି ଯେ ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ଭାବରେ ଆକାଶରୁ ପଡ଼େ; କିନ୍ତୁ ପବନ ଦେଲେ ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ପବନ ଅନୁସାରେ ଯେପରି ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି, ସେହିଭଳି ଆଲୋକ ଫୋଟୋନ୍ ଭାବରେ ବା ଆଲୋକ କଣା ଭାବରେ ଆସେ; କିନ୍ତୁ ଏହି ଫୋଟୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ତରଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏତେଦିନ ଧରି ଯେଉଁ ସମସ୍ୟା ଥିଲା, ତାହାର ସାମୟିକ ସମାଧାନ ହେଲା କହିଲେ ଚଲେ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତଥ୍ୟ ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁର ପରସ୍ପର ରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଯେଉଁ ଫୋଟନ୍ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲେ, ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ । ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ ଓ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ । ସେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ବସ୍ତୁର ସମୂହ ଶକ୍ତି ଅଦ୍ଭୁତ ବଡ଼ । ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଟିକିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଯଦି ସମୂହ ଭାବରେ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ, ତେବେ ବହୁ ଶକ୍ତିର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । ହିସାବ କରି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁର ଓଜନ ସହିତ ଆଲୋକ ଗତିର ବର୍ଗକୁ ଗୁଣିଲେ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ଉପରୋକ୍ତ ବସ୍ତୁର ସମୂହ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ । ପଦାର୍ଥ-ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ କହନ୍ତି ଯେ ଆଲୋକର ଗତି ଖୁବ୍ ବଡ଼ । ତେଣୁ ବସ୍ତୁର ସମୂହ ଶକ୍ତି ଯେ ନିହାତ



ଅଧ୍ୟାପକ ନିଲ୍ ବୋହର

ଜନ୍ମ ୧୮୮୫ ସାଲ

ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍କୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଯେ ସହଜ, ସେ ସେକଥା ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବୁଝିଥିଲେ । ପରମାଣୁ ଗଠନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମତବାଦ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ ।

ଅଧ୍ୟାପକ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫେରମି

ଜନ୍ମ ୧୯୦୧ ସାଲ

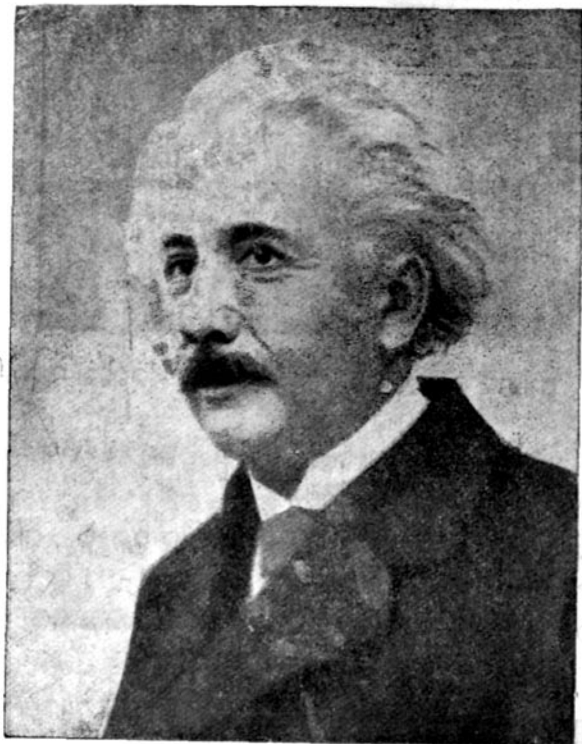
ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୧୩୮ରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରିର ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।



ଡାକ୍ତର ଅଟୋହାନ

ଜନ୍ମ ୧୮୭୯ ସାଲ

ସର୍ବପ୍ରଥମେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ



ଅଧ୍ୟାପକ ଅଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟେନ୍, ଜନ୍ମ – ୧୮୭୯ ସାଲ

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ୱର ସ୍ରଷ୍ଟା—ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଚିରନ୍ତନ ସମ୍ପର୍କ; ସେ ତାହା ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଚଣ୍ଡତାର କାରଣ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ହିଟଲରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଜର୍ମାନୀରୁ ବିତାଡ଼ିତ ହୋଇ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଆଶ୍ରୟ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ।

ବଡ଼ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁକୁ ଯଦି ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ, ତେବେ ଅଢ଼େଇକୋଟି କିଲୋଓ୍ୱାଟ୍-ଘଣ୍ଟା ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ମିଳେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆମେରିକାର ବୃହତ୍ ବୋଲଡ଼ରଡ଼ାମ୍ ନିକଟରେ ଦିନକୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ସେତେ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଏହି ହେଲା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କର ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକାଂଶ । ଏକ ଘନଇଞ୍ଚ ବିଶିଷ୍ଟ କୋଇଲାର ସମୂହଶକ୍ତି ଯେତେ, ଦୁଇ ଶହ ମାଲଗାଡ଼ି ପୂର୍ଣ୍ଣ କୋଇଲାର ତାପଶକ୍ତି ସେତେ । କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିବା କଷ୍ଟକର ।

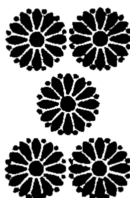
ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ବସ୍ତୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁର ସମଷ୍ଟି । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିଉଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସମଷ୍ଟି । ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଅଜଣା ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ସହିତ ଆବଦ୍ଧ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର କିୟଦଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ସେହି ଶକ୍ତି ନିଉଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ଯେତେବେଳେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଫାଟିଯାଏ ସେତେବେଳେ ସେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଜାଗି ଉଠେ । ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଏହି ସୁପ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଅଛି ।

ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତ ବ୍ୟତୀତ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ବିଷୟରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ଦରକାର । ଆମ ଦେହରେ ଶକ୍ତି ଆସେ କେଉଁଠୁ ? ଆମ ଦେହର ଶକ୍ତି ମୂଳରେ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ବିଦ୍ୟମାନ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଖାଦ୍ୟ ଖାଉ, ସେହି ଖାଦ୍ୟ, ଶରୀରରେ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଆମ ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ ଇତ୍ୟାଦି ସେହିଭଳି ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା କରି ଆଲୋକ ଓ ତାପ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି । ଏହି ଶକ୍ତି ରେଲଇଞ୍ଜିନ, ମଟର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଏହି ଜାତୀୟ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଚୂର୍ମାର୍ କରି ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରାଯାଏ, ତାହା

ହେଉଛି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ଏହି ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସ ଜଳରେ ଯେତକ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟମାନ ସେତକ ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀର ବୃହତ୍ତମ ଜଳ ଜାହାଜକୁ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ ମହାସାଗରର ଏ କୂଳରୁ ସେ କୂଳକୁ ନେଇ ଯିବାକୁ କ୍ଷମ । ଏଥିରୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବିରାଟତା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ହୁଏ । ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଏହି ସୁପ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ ଜାଗ୍ରତ କରାଇ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଅଛି ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ମାନବ ସମାଜକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ବନ୍ୟା ଜଳ ପ୍ରପାତ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଏହି ଶକ୍ତି ସାଧାରଣତଃ ଆହରଣ କରାଯାଏ ।

ଶକ୍ତି ଅକ୍ଷୟ । ଶକ୍ତିର କ୍ଷୟ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁର ଯେପରି ବିନାଶ ଅସମ୍ଭବ ଶକ୍ତିର ମଧ୍ୟ ବିନାଶ ସେହିପରି ଅସମ୍ଭବ । ବସ୍ତୁ ବିନାଶ ହେଲେ, ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ଶକ୍ତିର ବାହ୍ୟ ବିନାଶ ହେଲେ ତାହା ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀରେ ଶକ୍ତି ଓ ବସ୍ତୁର ସମଷ୍ଟି ସର୍ବଦା ସମାନ ।



ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଓ ପରମାଣୁ ବିଭଜନ

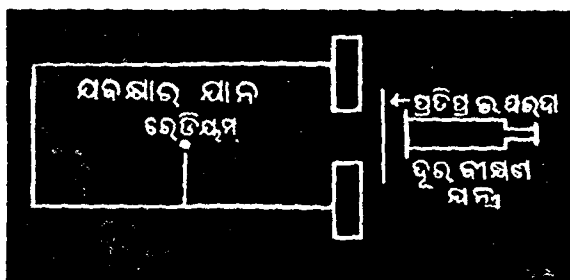
ଶକ୍ତିର ପ୍ରକୃତି ଓ ପରମାଣୁର ଆକୃତି ଓ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ପରମାଣୁ ଯେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯୁକ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ବସ୍ତୁର ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରଭୃତିର ସମଷ୍ଟି ଏହାକେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଏହି ଶକ୍ତି ବିନ୍ଦୁ (ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍) ଗୁଡ଼ିକର ବିନ୍ୟାସକୁ ଯଦି ଭାଙ୍ଗି ଅନ୍ୟ ରୂପ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ପରମାଣୁର ରୂପ ଯେ ବଦଳି ଯିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କାରଣ ପରମାଣୁର ଏହି ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଭାବର ଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ରୂପ ବିନ୍ୟାସ ଉପରେ ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତି ନିର୍ଭର କରେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଏହି ପରମାଣୁକୁ ଯଦି ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ଚୂର୍ଣ୍ଣ କରାଯାଏ, ତେବେ ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ଯେତିକି ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ହେବ, ଠିକ୍ ସେତିକି ଅନୁପାତରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ । ଏହି ଧାରଣା ହେଲା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ମୂଳପିଣ୍ଡ, ଏହାରି ଉପରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ରୂପକ ବିଜ୍ଞାନ ସୌଧ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଏହି ପରମାଣୁ ବିଭଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ କେମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ଥ କେଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ସାର୍ ଆର୍‌ନେଷ୍ଟ୍ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ । ଏଥିପୂର୍ବରୁ ସେ ରେଡ଼ିୟମ୍‌ର ରଶ୍ମି ବିଶ୍ଳେଷଣ ଇତ୍ୟାଦିରେ ନାନାକାର୍ଯ୍ୟ କରି ୧୯୦୮ ସାଲରେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସେ ପରମାଣୁର ଆକୃତି ଓ ଗଠନ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରି ନାନା ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣନ

ବର୍ତ୍ତମାନ ସେ ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ତାଙ୍କର ଧାରଣାଥିଲା ଯେ, ପରମାଣୁକୁ ଭଙ୍ଗ କରିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ ।

ତାଙ୍କର ଏ ଦିଗରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ପ୍ରଥମ ମହାସମରର ପରେ ପରେ ୧୯୧୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ।



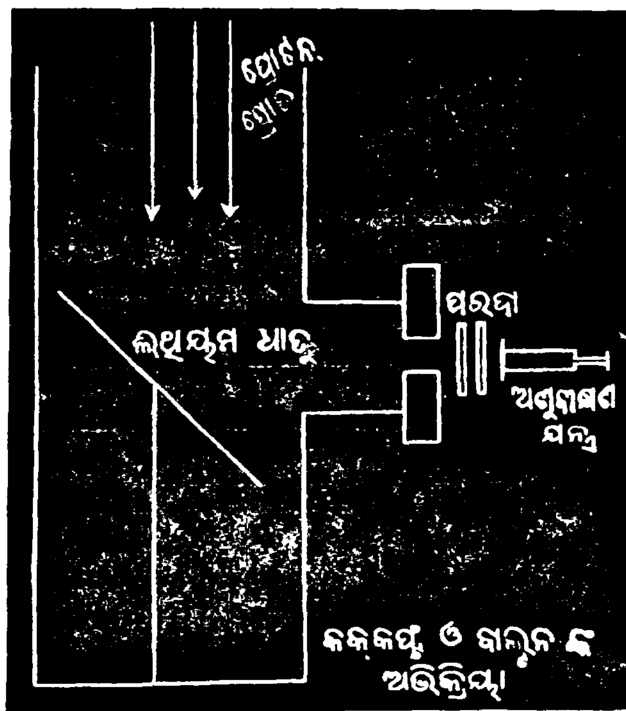
ଗୋଟିଏ କାଚନଳୀରେ ସେ ଯବକ୍ଷାରଯାନ ପୂର୍ଣ୍ଣକରି ନଳୀର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ସାମାନ୍ୟ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଲବଣ ନେଇ ନଳୀର ମୁଖବନ୍ଧ କଲେ । ଏହି ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ଖଣ୍ଡିଏ ସରୁ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଝୁଲାଇ ଦେଲେ । ଏହି ପାତର ପଛପଟକୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତି-ପ୍ରଭ (Fluorescent) ପରଦା ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ପରଦାର ପଛପଟକୁ ରଖିଥିଲେ ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପରଦା ଉପରେ କୌଣସି ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁର ଉତ୍ପତ୍ତି ଦେଖିବା ପାଇଁ । ଏହି କାଚ ନଳୀଟି ଏତେ ଲମ୍ବା ହୋଇଥିଲା ଯେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କ-ରଶ୍ମି (Alpha-ray)ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଧାତବ ପାତ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚି ପାରୁ ନ ଥିଲା । ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଏହି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିଲେ ଯେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁ ଏହି ପର୍ଦ୍ଦା ଉପରେ ପଡ଼ୁଅଛି । ଏହି ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁ ନିଶ୍ଚୟ ଆଲ୍‌ଫା କଣା (alpha particle) ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କଣା ଦ୍ୱାରା ଯେ ଉତ୍ପନ୍ନ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ, ଯବକ୍ଷାରଯାନ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଉଅଛି । ସେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ, ଏହି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ ବସ୍ତୁଟି ହେଉଛି ପ୍ରୋଟନ୍, ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଅନାବୃତ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି, ଏହି ପ୍ରୋଟନ୍ ଆସିଲା କେଉଁଠୁ ?

ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଠିକ୍ କଲେ ଯେ ଯବକ୍ଷାରଯାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରୁ ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କ-କଣା ପ୍ରବେଶ କରି ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଭଙ୍ଗି ପ୍ରୋଟନ୍ ବାହାର କରୁଅଛି । ଏହି ହେଉଛି ପରମାଣୁ ଇତିହାସରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ତଥା ପରମାଣୁର ସର୍ବପ୍ରଥମ ବିଭଜନ ।

ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ଆଉ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ । ସେମାନେ ନାନାପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଲେ । ଏହିସବୁ ପରୀକ୍ଷା ଫଳରେ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ପରମାଣୁର ରୂପାନ୍ତର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର କରିବାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ-ଥିଲେ । ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ Radioactive ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ରୂପାନ୍ତର ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା; କିନ୍ତୁ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ସାଧାରଣ ମୌଳିକବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ କ-ରଶ୍ମିର କ-କଣା ଯାଇ ଯେତେବେଳେ ଯବକ୍ଷାରଯାନ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଆଘାତ କରେ, ସେତେବେଳେ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଯାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଆଘାତ କରିବା ଯଦି ଗୋଟିଏ କ-କଣା ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବପର ହେଉଥାନ୍ତା, ତେବେ ବିଶେଷ କିଛି ଅସୁବିଧା ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଆଘାତ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ କୋଟିଏ କ-କଣାର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ । ସେଥି-ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ଯାଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଆଘାତ କରନ୍ତି । ଯେଉଁ କ-କଣା ଗୁଡ଼ିକ ଆଘାତ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତି, ତେବେ ଆଘାତ କଲେ ମଧ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ତଥା ପରମାଣୁର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନି । ତେଣୁ କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ନାଶକ ଏହି କ-କଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ସବାଦୌ ଯନ୍ତ୍ର ଆବଶ୍ୟକ । ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍‌ମାନେ କ-କଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ପାଇଁ ନୂତନ ଯନ୍ତ୍ରର

ଭିଜ୍ଞ ବଳରେ ଲଗି ପଡ଼ିଲେ ନୂତନ ଯନ୍ତ୍ରି ପ୍ରୋଟନ୍ ବେଗଶୀଳ କ-କଣ, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଅ[illegible] କରିବ ପ[illegible] ଘଟଇ ପାରିବ, ସେମାନଙ୍କ ଚେଷ୍ଟାର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ। ବହୁ ଚେଷ୍ଟାର ପରେ ଅବିଷ୍କୃତ ହେଲା ଏକ ଅଭିନବ ପରମାଣୁ ନାଶକ (Atom Smasher)ର ଯନ୍ତ୍ର। ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ବେଗଶୀଳ କ-କଣା ଅତି ସହଜରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା। କିନ୍ତୁ ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏହି କ-କଣାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗବେଷଣା କରିବା ସେତେ ସୁବିଧା ଜନକ ନୁହେଁ। କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଭାରୀ ତେଣୁ ଅତି ସହଜରେ ପରମାଣୁ ତଥା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ



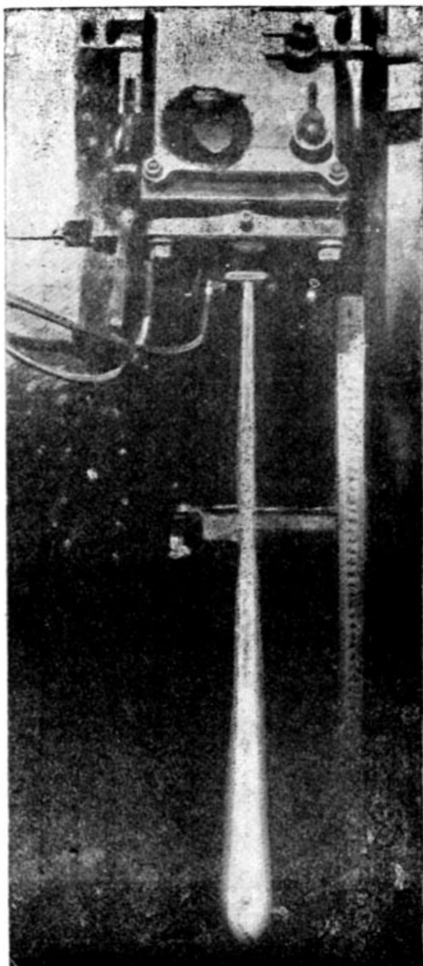
କରି ପାରନ୍ତିନି । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କ-କଣା ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଡିଉଟ୍ରନ୍ ବା ଭାରି ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଅନାବୃତ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ।

ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ବେଗବାନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍, ଡିଉଟ୍ରନ୍ ଆଲ୍‌ଫାକଣା ଇତ୍ୟାଦିର ସୃଷ୍ଟି ନିମିତ୍ତ ତିନିଗୋଟି ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ୧୯୨୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ପ୍ରଥମ ପଦ୍ଧତିଟି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା କେମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ର ଅଧ୍ୟାପକ କକ୍‌କ୍ରଫ୍ଟ ଓ ୱାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ସେମାନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ବେଗବାନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଏହି ବେଗବାନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଲିଥିୟମ୍ ଧାତୁ ସହିତ ଆଘାତ କରି ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ପାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍, ଡିଉଟ୍ରନ୍, ଆଲ୍‌ଫା କଣା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଆଶାନୁରୂପ ବେଗବାନ୍ କରାଇ ହେଲାନି ।

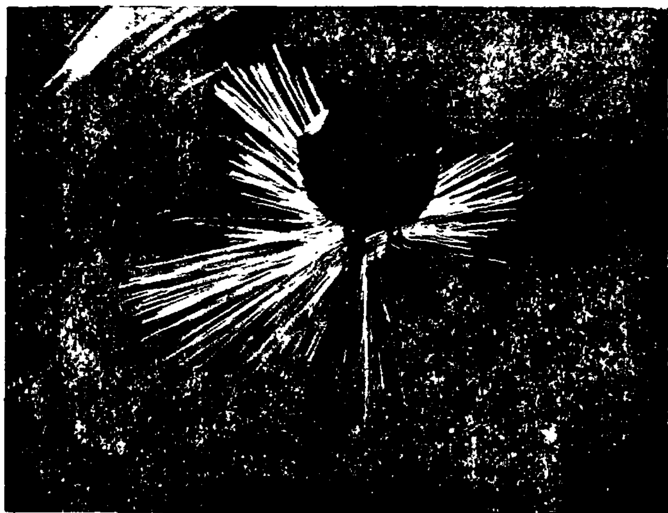
କିନ୍ତୁ ଆଶାନୁରୂପ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭେନ୍-ଡି-ଗ୍ରାଫ୍ । ସେ ମାସାଚୁସେଟ୍ସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ କ-କଣା ପ୍ରଭୃତି ପଦାର୍ଥର ଗତିକୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ାଇ ଦେଇ ପାରୁଥିଲେ । ଭେନ୍-ଡି-ଗ୍ରାଫ୍-ଙ୍କର ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଅନୁକରଣ କରି ୱାସିଂଟନ୍, ଉଇସ୍‌କନ୍‌ସିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ୱେଷ୍ଟିଂହାଉସ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଲାଗି ବେଗବାନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍, ଡିଉଟ୍ରନ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ।

ଭେନ୍-ଡି-ଗ୍ରାଫ୍‌ଙ୍କର ଏହି ବିଖ୍ୟାତ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆମେରିକାର କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ଇ. ଓ. ଲରେନ୍‌ସ ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ହେଲା ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଓ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଯେକୌଣସି ଗତି ପ୍ରଦାନ କରି ହୁଏ । ତାଙ୍କର ଏହି ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ସେ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ଲରେନ୍ସ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଧରରେ ଢଗରେ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ-କାରୀ ହେବାରୁ ସେ ଏହାର ଆକାର ବଢ଼ାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍‌ର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ (Electro Magnet) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକର ଆକାର ଓ ଶକ୍ତି ଯେତେ ବଡ଼ ହେବ, ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ସେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ ଓ କ-କଣା ପ୍ରୋଟନ୍ ପ୍ରଭୃତିର ବେଗ ସେତେ ବଢ଼ାଇହେବ । ଲରେନ୍ସ ସେଥିନିମନ୍ତେ ୨୨୯୫ ମହଣ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଲରେନ୍ସଙ୍କର ଏହି କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଫଳରେ ଆମେରିକାର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟ ଏହାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ଏହାର ପରେ ପରେ ଆହୁରି ବଡ଼ ବଡ଼ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ତିଆରି ହେଲା । ଲରେନ୍ସ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆରେ ୬୦୭୫ ମହଣ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ବୃହତ୍ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଏତେ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ ହେଲା ଯେ ଆମେରିକାର ସୁବିଖ୍ୟାତ ରକ୍‌ଫେଲର ଅନୁଷ୍ଠାନ ଆହୁରି ବଡ଼ ୧୩୨୩୦୦ ମହଣ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ଟ ୪୫୦୦,୦୦୦ ଙ୍କା ପ୍ରଦାନ କଲେ । କିନ୍ତୁ ଆମେରିକା ଯୁଦ୍ଧରେ ଯୋଗଦାନ କରିବାରୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହୋଇ ପାରିଲାନି, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବିରାଟ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା, ତାହାପରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଏହି ବିଭିନ୍ନ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦ୍ରୁତଗାମୀ କ-କଣା, ପ୍ରୋଟନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସୃଷ୍ଟି କରା ହେଉଥିଲା ଯେ ସାଧାରଣଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଲରେନ୍ସ ତାଙ୍କର ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୬,୦୦୦,୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟ-ଯୁକ୍ତ ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଥିଲେ । ଲରେନ୍ସଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଢଗରେ ଏତେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଅଛି ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏଠାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ଅସମ୍ଭବ ।



ବାରକ୍ଲେ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରେନ୍‌ରୁ ଆଗତ ଦୁଇଫୁଟ୍ ଲମ୍ବ ବଶିଷ୍ଟ ଡୟୁଟେରନ୍ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ।
ଏହା ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍‌ରୁ ବାୟୁ ମଧ୍ୟକୁ ଛଡ଼ା ଯାଇଅଛି ।



(ରୟେଲ ସୋସାଇଟି ସୌଜନ୍ୟରୁ)

ପ୍ରୋଟନ୍ ଅଘାତଦ୍ୱାରା ଲିଥିୟମ୍ ଧାତୁର ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ରୂପାନ୍ତର

ଏହି ଫଟୋ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ଡାକ୍ତର ଓ୍ୱାଲ୍‌ଟନ୍ ଓ ଡକ୍ଟର ଡି.ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗୃହୀତ ହୋଇଥିଲା ।

କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା

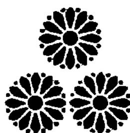
୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଆଉ ଏକ ଅଭିନବ ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ମେଡ଼େମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କର ଝିଅ ଆଇରେନ୍ କ୍ୟୁରି ଓ ତାଙ୍କ ଜ୍ୱାଇଁ ଜୋଲିୟଟ୍ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏହି ଫରାସୀ ଦମ୍ପତ୍ତି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ତଥା ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ଫ୍ରାନ୍ସର ରାଜଧାନୀ ପ୍ୟାରିସ୍ ସହରରେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଆଲ୍ୟୁମିନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁକୁ କ-କଣାଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କଲେ ଆଲ୍ୟୁମିନିୟମ୍ ଧାତୁ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ହାସଲ କରେ ଓ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଭଳି । ଏହି ରଶ୍ମି ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭଳି ଧନାତ୍ମକ (Positive) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣଯୁକ୍ତ ପଜିଟ୍ରନ୍ର ସ୍ରୋତ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଲେ । ସେମାନେ ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖିଲେ ଯେ ସାଧାରଣ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଏହି ଉପାୟରେ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ଦରକାର ହୁଏ ଖୁବ୍ ବେଗଶାଳୀ କ-କଣା ବା ପ୍ରୋଟନ୍ର ସ୍ରୋତ । ଏହି ବେଗଶାଳୀ କ-କଣା ବା ପ୍ରୋଟନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ସେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ୍ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ହୁଏ । ଔଷଧାଦିରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାପାଇଁ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଆଜକାଲି ସବୁ ଦେଶରେ ଏହି ସାଇକ୍ଲୋ-ଟ୍ରୋନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହେଉଅଛି । କ୍ୟୁରି ଦମ୍ପତ୍ତି ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ୧୯୩୫ ସାଲରେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଫ୍ରାନ୍ସ ବ୍ୟତୀତ ଇଟାଲୀରେ ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିଲା । ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ଏନରିକୋ ଫେରମି ରୋମ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଏ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁ କରୁ ସେ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତଦ୍ୱାରା କୌଣସି ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଆଘାତ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଉକ୍ତ ନିଉଟ୍ରନକୁ ଧରିନିଏ । ଏହା

ଫଳରେ ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନି କେବଳ ଏହାର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଟି ଅନେକ ସମୟରେ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇ ରହିପାରେନା, ଅତିସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନୂତନ ପରମାଣୁରେ

ଅପାର୍ଥିବ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ

ପରିଣତ ହୁଏ । ଫେରମି ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାରରେ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇ ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କଲେ ଏହା ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ଧରିନିଏ । ତତ୍ପରେ ଏହି ନୂତନ ଅସ୍ଥାୟୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିକୀରଣ କରେ । ଏହା ଫଳରେ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ ନେପ୍‌ଚୁନିୟମ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ନାମକ ଦୁଇଗୋଟି ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ମଧ୍ୟ କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ । ସାମାନ୍ୟ ଆଘାତ ପାଇଲେ କିମ୍ବା ସାମାନ୍ୟ କମ୍ପନ ଫଳରେ ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଏ କିନ୍ତୁ କିଏ ଜାଣିଥିଲା ଯେ ଏହି ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଭାଙ୍ଗିବା ପଛରେ ବିରାଟ ପାରମାଣବିକ-ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟମାନ ଓ ଏହି ପଦାର୍ଥଟି ପରମାଣୁ ବୋମାର ମୂଳପିଣ୍ଡ ହେବ ବୋଲି କିଏ ବିଶ୍ୱାସ କରିଥିଲା ?





କକ୍‌କଫ୍‌ଟ୍‌, ଓ୍ୱାଲ୍‌ଟ୍‌ନ୍‌ଙ୍କ **ସହ ଲର୍ଡ଼ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ,**

ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼—ଜନ୍ମ—୧୮୭୧ ସାଲ, ମୃତ୍ୟୁ—୧୯୩୭ **ସାଲ**

ସେ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣାର ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ । (ଏହୁ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଟି ୧୯୩୨ ମସିହାରେ କେଭେଣ୍ଡିଜ୍ ଗବେଷଣାଗାରଠାରେ ଉଠାହୋଇଥିଲା ।)



ଅଧ୍ୟାପକ—
ଫ୍ରେଡ଼େରିକ ଜୋଲିୟଟ
ଜନ୍ମ—୧୮୯୭ ସାଲ

ସ୍ୱର୍ଗୀୟା ମ୍ୟାଡ଼ାମ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ଜ୍ବାଇଁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସେ ତାଙ୍କର ସହଧର୍ମୀଣିଙ୍କ ସହିତ ରେଡ଼ିଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍‌, ରେଡ଼ିଓ ଫସ୍‌ଫରସ ପ୍ରଭୃତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ ଓ ସେଥିନିମିତ୍ତ ୧୯୩୫ ସାଲରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ୟୁରେନିୟମ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହେଲେ ଏକାଧିକ ନିଉଟ୍ରନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ବୋଲି ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ।



ନ୍ୟୁ ଜର୍ସିର ପ୍ରିନସ୍‌ଟନ୍ ସହରସ୍ଥ
ସ୍ୱବାସ ଭବନର ପୁସ୍ତକାଗାରରେ
ଆଲ୍‌ବାର୍ଟ
ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍



କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପରିଚାଳନାରେ
ବ୍ୟସ୍ତ ଅଧ୍ୟାପକ ଇ. ଓ. ଲରେନ୍‌ସ । ଜନ୍ମ—୧୯୦୧ ସାଲ—

ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍‌ର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କାରକ, ସେଥିନିମିତ୍ତ ୧୯୩୯ ସାଲରେ ନୋବେଲ ପ୍ରାଇଜ ପାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି ଡାକ୍ତର ରେନୋଲଡ୍ ।

ଇଉରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ
(Uranium Fission)

ଆଧୁନିକ ରସାୟନ ବିଦ୍ୟା ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ଏହା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଏକ ଜାତୀୟ ପରମାଣୁଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକବସ୍ତୁରେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଏ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଅମ୍ଳଯାନ । ଏଥିରେ ତିନି-ଜାତିର ପରମାଣୁ ବିଦ୍ୟମାନ । ଉଦ୍‌ଯାନରେ ତିନିଜାତିର ପରମାଣୁ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁକୁ ଆଇସୋଟୋପ କହନ୍ତି । ୧୯୩୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆମେରିକାର ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ଡେମ୍‌ପଷ୍ଟର ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ ସେହିଭଳି ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ସମଷ୍ଟି । ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ତିନିଜାତିର ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଜାତି ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୮ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ସାଧାରଣ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁଠାରୁ ୨୩୮ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରି । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ପରମାଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୫ । ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ; ୧୪୦ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ତୃତୀୟ ଜାତିର ପରମାଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୪ । ଏହାର ପରିମାଣ ଦ୍ୱିତୀୟଟିଠାରୁ ଆହୁରି କମ୍ ।



ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୮ର ନିଉକ୍ଲିଅସ
ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ୯୯·୨୨ ଭାଗ



ଇଉରେନିୟମ
୨୩୫ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍
ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ·୭ ଭାଗ



ଇଉରେନିୟମ୍
୨୩୪ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍
ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ·୦୦୮ ଭାଗ

ଜର୍ମାନୀର ପ୍ରଧାନ ରସାୟନବିତ୍ ଡାକ୍ତର ଅଟୋହାନ ଓ ସହକର୍ମୀ ଷ୍ଟ୍ରାସ୍‌ମେନ୍ ଫେର୍‌ମିଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରେ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତଦ୍ୱାରା ଫେରମି ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ଯେଉଁ ସବୁ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଉପରୋକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକଦ୍ୱୟ ସେ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ପରୀକ୍ଷା ସେମାନେ ଏତଦ୍ୱାରା ନଅଗୋଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ସନ୍ଧାନ ପାଇଥିଲେ । ଏହି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରୁ କେତେ-ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ବେରିୟମ୍ ଓ ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ଭଳି । ତେଣୁ ହାନ୍ ୧୯୩୯ ମସିହା ଜାନୁୟାରି ମାସରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ସହିତ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆଘାତ କଲେ ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଇ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କମ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୧୩୭ ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବେରିୟମ୍ ଧାତୁ ଗୋଟିଏ । ହାନ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହାର କୌଣସି ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ପାରିଲେନି । ସେ ଭାବିଲେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଯନ୍ତ୍ରସ୍ଥ କୌଣସି ମଇଳା ହେତୁ ଏପରି ହୋଇଥିବ । ବିଭଜନ । ବସ୍ତୁର ସାଧାରଣତଃ ରୂପାନ୍ତର ହେଲେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଲ୍‌ଫା-କଣା, ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୁଏ । ଫଳରେ ଯେଉଁ ନୂତନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ଓ ନମ୍ବର ପ୍ରଥମ ବସ୍ତୁର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ; କିନ୍ତୁ ୨୩୮ ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମରୁ ୧୩୭ ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବେରିୟମ୍ ପାଇବା ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା । ଏହିଭଳି କ୍ରିୟା ପୂର୍ବେ କେବେ ଦେଖା ଯାଇ ନ ଥିଲା, ପରମାଣୁ ଇତିହାସରେ ଏହା ସର୍ବପ୍ରଥମ । ଏହି କ୍ରିୟା ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରଠାରୁ ଯେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କଲେ କୁମାରୀ ମିଟନର । ସେ ସେତେବେଳେ ଜର୍ମାନୀରୁ ବହିଷ୍କୃତା ହୋଇ କୋପେନ୍‌ହେଗେନ୍ ଆଶ୍ରୟ ନେଇଥାନ୍ତି ଓ ଗବେଷଣା କରୁଥାନ୍ତି ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଲ୍‌ବୋହରଙ୍କ ଜ୍ୱାଇଁ ଓ. ଆର୍.

ଫ୍ରିସଙ୍କ ସହିତ, ନିଲ୍‌ବୋହରଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ । କୁମାରୀ ମିଟ୍‌ନର ଜର୍ମାନୀରେ ହାନ୍‌ଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଥିଲେ ଓ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷକାଳ ବର୍ଲିନ୍‌ର ବିଖ୍ୟାତ କାଇଜର-ଉଇଲ୍‌ହେଲମ୍ ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରେ ହିଟଲରଙ୍କ ଇହୁଦୀ-ପୀଡ଼ନ ଫଳରେ ଜର୍ମାନୀ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ଓ. ଆର୍. ଫ୍ରିସ୍ ମଧ୍ୟ ସମଦଶାପନ୍ନ ଥିଲେ । ସେ ଦୁହେଁ ହାନ୍‌ଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଉପରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଁ କରୁଁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଯେ ହାନ୍‌ଙ୍କର ଉପରୋକ୍ତ କ୍ରିୟା ଫଳରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇ ପ୍ରଧାନତଃ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଦୁଇ-ଗୋଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ହାନ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ବେରିୟମ୍, ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ୧୩୭ । ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଉଛି କ୍ରିପ୍‌ଟନ୍ ନାମକ ଗ୍ୟାସ, ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ୮୨ । ଏହି ଦୁଇଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ବ୍ୟତୀତ ଆହୁରି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁର ଓଜନଠାରୁ ଏହି ସବୁ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ଓଜନ କମ୍ । କିନ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଯଦି ସିଧା ସିଧା ଭାବରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ତେବେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ଓଜନର ସମଷ୍ଟି ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ହେବା ଦରକାର; କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ହୁଏନି । ତେବେ ଏହି ପରମାଣୁର ଏହି ଓଜନ କମି ଯିବାର କାରଣ କଣ ? ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଏହି ଅନ୍ତର୍ହିତ ବସ୍ତୁ ଗଲା କୁଆଡ଼େ ? ଏହି ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବିନାଶ ହେଲା, ତାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯିବ କିପରି ? କୁମାରୀ ମିଟ୍‌ନର୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ୟୁରେନିୟମ ପରମାଣୁର ବିଭଜନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଯଦି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ, ତେବେ ଏହି ଅନ୍ତର୍ହିତ ବସ୍ତୁ ସଙ୍ଗେ ଉପରୋକ୍ତ ଶକ୍ତି ସମାନ ହେବ । ଅନ୍ତର୍ହିତ ବସ୍ତୁ ଏଠାରେ ଯେ ଶକ୍ତି ରୂପରେ ଦେଖାଦିଏ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଯେଉଁ ତଥ୍ୟକୁ ଅଭିଜିସ୍ଥା ଅଭାବରୁ କେହି ବିଶ୍ୱାସ କରୁ ନ ଥିଲେ, ତାହା ଏହିଠାରେ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା ।

ଫ୍ରିସ୍ ଓ ମିଟନେର୍‌ର ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାରକୁ ଅଧ୍ୟାପକ ନିଲ୍‌ବୋହର୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଇଲେ । ନିଲ୍‌ବୋହର ଏହି ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଶକ୍ତିକୁ ଦେଖି ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ ସେ ଉତ୍କୁଲମସ୍ତ ଏହା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଡାକ୍ତର ବୋହର୍ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଏ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ନିମିତ୍ତ ଆମେରିକା ଯିବାପାଇଁ ଯୋଗାଡ଼ କଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଡେନ୍‌ମାର୍କରୁ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ପଳାଇଯାଇ ସେଠାରୁ ଆମେରିକା ଯାଉଥିଲେ । ଯିବା ସମୟରେ ବିଖ୍ୟାତ ରସାୟନବିତ୍ ଜର୍ଜ ହେବ୍‌ସିଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସଙ୍ଗରେ ନେଇ ଯାଇଥିଲେ । ଶୁଣାଯାଏ

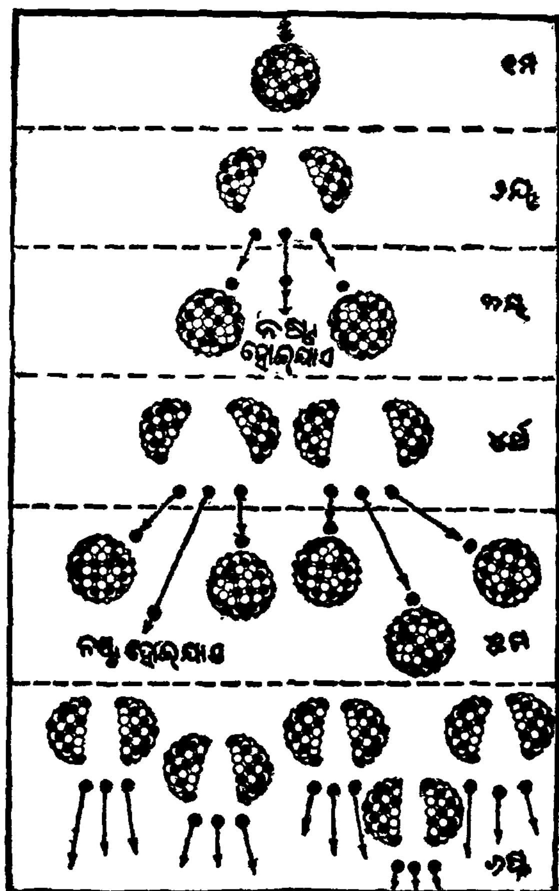
ନିଲ୍‌ବୋହରଙ୍କ ଉତ୍ସାହ ଓ ଆମେରିକା ଯାତ୍ରା

ଯେ ନାଜି ନେତାମାନେ ବୋହର୍‌ଙ୍କ ପଳାୟନ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ପରେ ବୋହର୍‌ଙ୍କ ପଳାୟନ ଖବର ପାଇ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାର ଦଖଲ କରିଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀ ଡାକ୍ତର ବୋସ୍ନେଗିଲ୍‌ଡ୍‌ଙ୍କୁ ସାତଦିନ କାଳ ଗୋଟିଏ ଘରେ ବନ୍ଦ କରି ରଖିଥିଲେ ।

ବୋହର୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରକୁ ଚଳାଇବାପାଇଁ ନାଜି ନେତାମାନେ ଜର୍ମନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଆଦେଶ ଦେଇଥିଲେ, କିନ୍ତୁ କୌଣସି ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜର୍ମନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏଥିରେ ରାଜି ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ସେ ଆମେରିକା ଯାଇ ତାଙ୍କ ପୂର୍ବ ପରିଚିତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କର ନିଉମେକ୍‌ସିକୋସ୍ଥ ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ ସହରର ବାସ ଭବନରେ ଉପସ୍ଥିତ ହେଲେ । ସେ ସେଠାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ପୂର୍ବ ଶିଷ୍ୟ ହୁଇଲର୍‌ଙ୍କ ସହିତ ଏ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କଲେ । ଏହି ଆଲୋଚନାରେ ଯୋଗ ଦେଲେ ତତ୍‌କାଳୀନ ଇଟାଲୀସ୍ଥ ଅତିଥି ଅଧ୍ୟାପକ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫେର୍‌ମି । ଫେର୍‌ମିଙ୍କର ଆମେରିକା ଆଗମନ ଖୁବ୍ କୌତୁକପ୍ରଦ । ୧୯୩୮ ସାଲରେ ଫେରମି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ସେହିବର୍ଷ ସେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଆଣିବା ପାଇଁ ଇଟାଲୀ ଛାଡ଼ି ଷ୍ଟକ୍‌ହୋଲ୍‌ମକୁ ଯାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଫେରିବା ପଥରେ ସେ ଇଟାଲୀକୁ ଆଉ ଫେରିଲେ ନାହିଁ । ସୁଇଡେନ୍‌ରୁ ସେ ସିଧାସଳଖ ଆମେରିକାକୁ ଯାଇ ସେଠାରେ ପ୍ରଥମେ କିଛିଦିନ ଅତିଥି ଭାବରେ ଓ ପରେ ସ୍ଥାୟୀ ବାସିନ୍ଦା ହେଲେ ।

ଫେରମିଙ୍କର ସ୍ତ୍ରୀ ଇହୁଦୀ ବଂଶଜା ଥିବାରୁ ଓ ସେହି ହେତୁ ହିଟଲର-ମୁସୋଲିନିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କାଳେ ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ହେବେ, ଏହି ଭୟରେ ସେ ଇଟାଲିକୁ ଫେରିବାକୁ ସାହସ କଲେନି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍, ବୋହର୍, ହୁଇଲର ଓ ଓ ଫେରମି ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ତେ ମିଶି ଆଲୋଚନା କରି ଏହି ଅଭିନବ କ୍ରିୟାର ନାମ ଦେଲେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ ବା ୟୁରେନିୟମ୍ ଫିସନ୍ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନର କିଛୁଦିନ ପରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ଅଧ୍ୟାପକ ଜୋଲିୟଟ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଡାକ୍ତର ହଲବାନ୍ ଓ ଡାକ୍ତର କୋୱାର୍ସକି ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଏହି ବିଭଜନର ଫଳରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସରୁ ଏକାଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ବାହାରେ । ସେମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏକାଧିକ ଦେଖାଇଦେଲେ ଯେ ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଏକଠାରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ତିନି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ତତ୍ପରେ ଆମେରିକାର ଏଣ୍ଡରସନ୍, ଜେଜରମି, ହ୍ୟାନଷ୍ଟିନ୍, ଜିଲାର୍ଡ଼ ପ୍ରଭୃତି ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ସେହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ଏକାଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ୟୁରେନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିଯିବା ଫଳରେ ନିଉକ୍ଲିଅସରୁ ଯେଉଁ ଏକାଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଏହା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର । ଏହି ଘଟଣା ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ଯେ ସମ୍ଭବପର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାହା ଉପଲବ୍ଧି କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ କହିଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଫାଟିବାଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ତିନିଗୋଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଉଟ୍ରନ୍ ବାହାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୁନର୍ବାର ନୂତନ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଏହି ଜାତୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କହନ୍ତି । ଏହି ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା କୋଟି କୋଟି ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କିମିସେକ ମଧ୍ୟରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ଫଳରେ ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ।



(ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ଚିତ୍ର)

ଏଠାରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଦେଖାଯାଇ ଅଛି । କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଧଳା ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟନ୍ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କେବଳ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍‌ରୁ ତିଆରି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଫାଟିଯିବା ଫଳରେ ତିନି ଗୋଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଜାତହୁଏ ଓ ଏଥିରୁ ଦୁଇଟି ଅନ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଫଟାଇବା ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

(ଚେନ୍-ପ୍ରକ୍ରିୟା)

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ଏହିପରି ଘଟେ, ତେବେ ପୃଥିବୀର ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ରହିଛି କିପରି ? କାରଣ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍ ଭଣ୍ଡାର ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇପାରେ ।

ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କଲେ ଡାକ୍ତର ନିଲ୍‌ସବୋହର୍ ଓ ଡାକ୍ତର ହୁଇଲର । ୧୯୩୯ ସାଲ ଫେବୃୟାରି ମାସରେ ହୁଇଲର୍ ଓ ବୋହର୍

ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ କିନ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୮ ସେତେ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗେନି । ୨୩୮ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ହେଲେ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତଗାମୀ, ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦରକାର, ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଏହାକୁ ଭାଙ୍ଗି ପାରେନି । ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗି ଦେଇପାରେ । ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରେ ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୮ ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ଥିବାରୁ ବାହାରର ନିଉଟ୍ରନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ଇଉରେନିୟମ୍ ସମ୍ପଦ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଏନି ।

ନିଲ୍‌ବୋହରଙ୍କର ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପରେ ସତ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ୧୯୪୦ ସାଲ ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରେ ଡାକ୍ତର ନାୟାର, ଡାନିଂ, ଗ୍ରୋସ୍ ପ୍ରଭୃତି ଆମେରିକାସ୍ଥ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଇଉରେନିୟମ ବିଭଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଇଉରେନିୟମ୍ ଧାତୁରେ ଏହାର ପରିମାଣ ଖୁବ୍ କମ୍, ଶତକଡ଼ା ୦.୭ ଭାଗ ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଶମହଣ ଇଉରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ଏକ ସେର ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଅଲଗା କରାଯାଇ ପାରେ । ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଯେତେ ସହଜରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୮ ସେତେ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗେନି । ତେଣୁ ସୁବିଧାର ଭାବରେ ଏହି ବିରାଟ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ପାଇବାକୁ ହେଲେ ସାଧାରଣ ଇଉରେନିୟମ୍‌ରୁ ଏହି ଜାତୀୟ ଇଉରେନିୟମ୍‌କୁ ଅଲଗା କରିବା ଦରକାର । ସାଧାରଣ ଇଉରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ସହିତ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆଘାତ କଲେ, ଇଉରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭଳି ଚେନ୍‌ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏନି, ଫଳରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେନି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଲା ଏହି ଜାତୀୟ ଇଉରେନିୟମ୍‌କୁ ଅଲଗା କରାଯିବ କିପରି ? ଏହି ଜାତୀୟ ଇଉରେନିୟମ୍‌କୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ଏଥିପୂର୍ବରୁ ବହୁତ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଥିଲା, ତଦ୍ୱାରା ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ

ଇଉରେନିୟମ୍ ୨୩୫ର ଅଲଗା

ପରିମାଣରେ ଇଉରେନିୟମ୍-୨୩୫ ମିଳିଥିଲା, ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାମ୍‌ର କୋଟିଏ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତା ସହକାରେ ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ଏହିକାଗ୍ରସ୍ତ ଇଉରେନିୟମ୍‌କୁ ଅଲଗା କରିଥିଲେ ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ୍ ନାୟାର—ବିଖ୍ୟାତ ମାସ୍‌ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ପଦ୍ଧତିରେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ନିଉୟର୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର କିଙ୍ଗଡନ୍ ଚ ପୋଲକ୍ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶି ପରିମାଣରେ ଇଉରେନିୟମ-୨୩୫ ଅଲଗା କରିଥିଲେ । ଏହି ଦୁଇଦଳଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଇଉରେନିୟମ-୨୩୫ ଅଲଗା କରାଗଲା, ତାହା ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ପଠାଗଲା କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଡାକ୍ତର ନିଲ୍‌ବୋହର୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପଛରେ ଯେ ଥିଲା ଜଗତ୍‌ବିଖ୍ୟାତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର, ତା କିଏ ଜାଣିଥିଲା ?



ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ (ପରମାଣୁ ବୋମାର ମୂଳପିଣ୍ଡ)

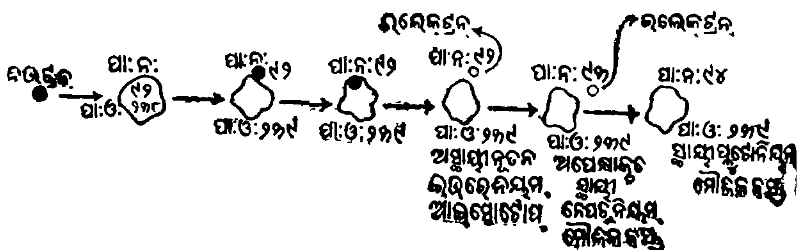
ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ତଳେ ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ଜଗତ ୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁରୁ ତିଆରି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ବାରମ୍ବାର ପରୀକ୍ଷା ପରେ ମଧ୍ୟ ସେହି ସତ୍ୟ ବିରୁଦ୍ଧରେ କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ମିଳି ନ ଥିଲା । ଏହି ପୃଥିବୀ ଓ ପାର୍ଥିବ ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ତନ୍ନତନ୍ନ କରି ପରୀକ୍ଷା କଲେ ମଧ୍ୟ ୯୨ରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ସନ୍ଧାନ ମିଳେନି । କିନ୍ତୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଆଉ ଦୁଇଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ସନ୍ଧାନ ଦେଇଛନ୍ତି । * ପରମାଣୁ ବୋମା ଉପରେ ଏହି ନବାବିଷ୍କୃତ କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପ୍ରଭାବ ଯେ କେତେ ବେଶୀ ତାହା ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ।

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ୟୁରେନିୟମ-୨୩୮କୁ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ହେଲେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦରକାର, ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଅସମ୍ଭବ । ଫେର୍ମି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮କୁ ଆଘାତ କଲେ ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଏନି, ବରଂ ଏହା ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ଧରିନିଏ । ଏହି ଧରିନେବା ଫଳରେ ୨୩୯

---

* ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଛ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ନେପ୍‌ଚୁନିୟମ୍, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍, ଏମେରିକମ୍, କିଉରିକମ, ବାରକେଲିଅମ୍ ଓ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିୟମ୍ । ସେଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ନମ୍ବର ଯଥାକ୍ରମେ ୯୩, ୯୪, ୯୫, ୯୬, ୯୭, ୯୮ । ଏହା ପରେ ପରେ ଆହୁରି କେତେକ ନୂତନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଯେ ବାହାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହିସବୁ କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଆବିଷ୍କାର ଦିଗରେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ସି-ବର୍ଗଙ୍କ ନାମ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଯୋଗ୍ୟ ।

ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ନୂତନ ୟୁରେନିୟମ୍ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ଆଇସୋଟୋପଟି ଅସ୍ଥାୟୀ, ଏହା ମଧ୍ୟ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିକୀରଣ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହି ଆଇସୋଟୋପ୍ ପର ପର ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିକିରଣ କରିବା ଫଳରେ ପ୍ରଥମେ ଅସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ ଓ ପରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ନାମକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।



ଏନ୍‌ରିକୋ ଫେର୍ମି ଏହିଭଳି ଭାବରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ କେତେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେଥିମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଯେ ପ୍ରଧାନ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଶୁଣାଯାଏ ଯେ ମୁସୋଲିନିଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଫେର୍ମି ଏହି ଧାତୁକୁ ମୁସୋଲିନିଅମ୍ ନାମ ଦେବାପାଇଁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଧାତୁର ଦୀର୍ଘଜୀବନ ନ ଥିବାରୁ ମୁସୋଲିନି ସେଥିରେ ରାଜି ହେଲେନି । ଦୀର୍ଘଜୀବନ ନ ଥିବା ବସ୍ତୁ ସହିତ ନିଜ ନାମକୁ ଜଡ଼ିତ କରିବା ପାଇଁ ମୁସୋଲିନି ସର୍ବଦା କୁଣ୍ଠା ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ଜାପାନୀ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଡାକ୍ତର କୋସିଓନିସାନା ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ, ୧୯୪୧ ସାଲରେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ଲରେନ୍ସ ଓ ଡାକ୍ତର ସି-ବର୍ଗ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଫେର୍ମି ଏହି ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ

ଦ୍ୱୟର ନାମ ରଖିଲେ ନବାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଦ୍ୱୟ ନେପଚୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନେପ୍‌ଚୁନିଅମ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ । *

ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯେପରି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଦିଏ, ସେହିଭଳି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତରେ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଏ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭଳି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାଲ ମସଲା ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବାଠାରୁ ସେଥିରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ଆଜିକାଲି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି ।

---

* ନବଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଙ୍ଗଳ, ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ପୃଥିବୀ, ଏହି ଛ ଗୋଟି ଗ୍ରହ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହୋଇଥିଲେ, ସେମାନେ ବାକି ତିନିଗୋଟିର ଆବିଷ୍କାର କରିପାରି ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ କିଛିଦିନ ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୭୮୧ ମସିହାରେ ଉଇଲିଅମ୍ ହାର୍ସେଲ୍ ୟୁରେନସ୍ ନାମକ ସପ୍ତମ ଗ୍ରହର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଗ୍ରହର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ନାମ ଦେଲେ ଗ୍ରହର ନାମାନୁଯାୟୀ ୟୁରେନିୟମ୍ । ବହୁଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଉ ଦୁଇଗୋଟି ଗ୍ରହର ପତ୍ତା ମିଳିଲାନି । କିନ୍ତୁ ଆଜକୁ କେତେବର୍ଷ ତଳେ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୮୪୭ ଓ ୧୯୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏହି ଦୁଇଟି ଗ୍ରହର ଆବିଷ୍କାର ହେଲା । ସେ ଦୁଇଟିର ନାମ ଦିଆଗଲା ଯଥାକ୍ରମେ ନେପଚୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା, ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ରଖାଗଲା ଗ୍ରହଦ୍ୱୟଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନେପଚୁନିୟମ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ।

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଅପାର୍ଥିବ, କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ । ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ବା ଉଲ୍‌କାମାନଙ୍କରେ ଏହାର ଉପସ୍ଥିତି ଦେଖାଯାଏନି ।* ତେଣୁ ବୋମାରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ତିଆରି କରିବା ଦରକାର । ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଓ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ବ୍ୟତୀତ ଥୋରିୟମ୍ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ସେହିଭଳି ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କରେ । ଆମ ଦେଶରେ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟିର ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଯଦି ଭବିଷ୍ୟତରେ ଭାରତବର୍ଷରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଉନ୍ନତି କରାଯାଏ, ତେବେ ଥୋରିୟମ୍ ଯେ ହେବ ଭାରତୀୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ମୂଳପିଣ୍ଡ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ

କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାଲ ମସଲା ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସହଜରେ ତିଆରି ହୋଇପାରିବ, ଏପରି ଭାବିବା ବୃଥା । କିନ୍ତୁ ଏହି ମାଲ ମସଲାଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା କେଡ଼େ କଷ୍ଟକର ଓ ଅସୁବିଧାଜନକ, ତାହା ସମ୍ପୃକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହିଁ ଜାଣନ୍ତି । ପ୍ରଥମତଃ ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦାୟୀ । ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ନ ହେଲେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଯେ ଫାଟିବ ନାହିଁ, ଏହା କାହାରିକୁ ଅଜଣା ନୁହେଁ । ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆଘାତ ଫଳରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରେ ପରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଫଟାଇ ଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସଦ୍ୟଜାତ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ସମୟରେ କେତେକ ଏଣେତେଣେ ପଳାଇଯାନ୍ତି, ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଆଘାତ କରନ୍ତିନି । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ

---

* ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଏହା ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପୁରାପୁରି ଭାବରେ ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ପୃଥିବୀରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏନି; କିନ୍ତୁ ଏବେ ପ୍ରମାଣ ମିଳୁଛି ଯେ ଏହା ପୃଥିବୀରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ମିଳେ ।

ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦରକାର । ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରେନିୟମ୍ ବ୍ୟବହାର ନ କଲେ ସଦ୍ୟଂଜାତ ନିଉଟ୍ରନ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରେ ଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ବାଧା ପାଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ଫଳରେ କିଛିସମୟ ପରେ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ, ତେଣୁ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେନି । କିନ୍ତୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରେନିୟମ୍ ତିଆରି କରିବା କଷ୍ଟକର ।

ପ୍ରଥମ ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯେପରି ୟୁରେନିୟମ୍ ବାହାରକୁ ପଳାଇ ନ ଯାଏ, ସେଥିପାଇଁ ବଡ଼ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ନେବା ଦରକାର । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତତ୍ତ୍ୱରେ ହିସାବ କରି ଦେଖାଇ ଦେଲେ ଯେ, ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡର ଆକାର ଅନ୍ତତଃ କେତେ ହେବା ଦରକାର । ତେଣୁ ଏହି ଆୟତନ ପ୍ରତି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଅସୁବିଧା ଦୂର ହୋଇଛି ନାନା ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରେନିୟମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି । ତା'ଛଡ଼ା ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଗତିକୁ ଧୀର କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍, ବେରିଲିଅମ୍, ଭାରୀଜଳ ପ୍ରଭୃତି ଯେଉଁସବୁ ଧୀରକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ବିଶୁଦ୍ଧତା ଉପରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଦକ୍ଷତା ଅନେକ ସମୟରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଶୁଦ୍ଧ ଧୀରକ ପାଇବା ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ବହୁମୁଖୀ ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ସେହି ଅସୁବିଧା ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇଅଛି । ତୃତୀୟ କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌କୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କଲେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ଧରିନେଇ ଆତ୍ମସାତ୍ କରେ; କିନ୍ତୁ ଯଦି ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରି ନିଆଯାଏ, ତେବେ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହୁଏନି, ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୁରୁଖୁରୁ ଭାବରେ ଚାଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ବଡ଼ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ, କାରଣ

ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ର ପରିମାଣ ସାଧାରଣ ଧାତୁରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ସୁଦକ୍ଷ ପଦ୍ଧତି ଅବିଷ୍କୃତ ହୋଇନି । ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଲଗା କରିବାପାଇଁ ଯେଉଁସବୁ ପଦ୍ଧତି ଜଣା, କୌଣସିଥିରେ ଭଲ ଫଳ ମିଳିବାର ଆଶା ଖୁବ୍ କମ୍ । ତା'ଛଡ଼ା ହିସାବ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବୋମା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ଏକ ସେରଠାରୁ ଏକଶତ ସେର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଦରକାର । * ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ୟୁରେନିୟମ୍ ଅଲଗା କରିବା ଅସମ୍ଭବ କହିଲେ ଚଳେ ।

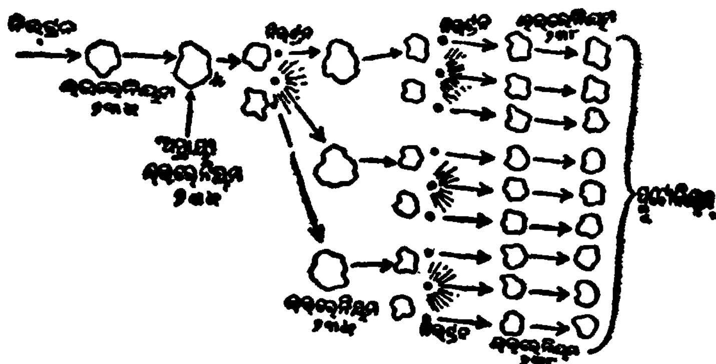
କିନ୍ତୁ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ର ସମକକ୍ଷ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ବରଂ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା ନ କରି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କଲେ ଆଉ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ର ହୁଏନି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକମତ ଯେ ସାଧାରଣ ଉପଯୋଗିତା ୟୁରେନିୟମ୍ରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରିବା ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବାଠାରୁ ଅଧିକ ସହଜ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଉପରେ ଆସ୍ଥା ନ ରଖି ଏହି ଅପାର୍ଥିବ, କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଧିକ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମସ୍ୟା ହେଲା କିପରି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି ହୋଇପାରିବ !

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଲରେନ୍ସ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ବାହାରିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮ରୁ ସୂଚ୍ୟଗ୍ର ପରିମାଣ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ବୋମା ତିଆରି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏତିକି କ'ଣ ଯଥେଷ୍ଟ ? ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ

---

* ଅଧ୍ୟାପକ ଜୋଲିଅଟ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କ ମତରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବୋମାରେ ପ୍ରାୟ ୨୮ ସେର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ରଖା ହୋଇଥାଏ ।

ବୋମାରେ ୫୦।୬୦ ସେର * ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଦରକାର । ଏହି ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରି ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ବହୁ ବର୍ଷ ଯେ ବିତିଯିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଉପରେ କୌଣସି ଆସ୍ଥା ରଖି ଲାଭ ନାହିଁ ।



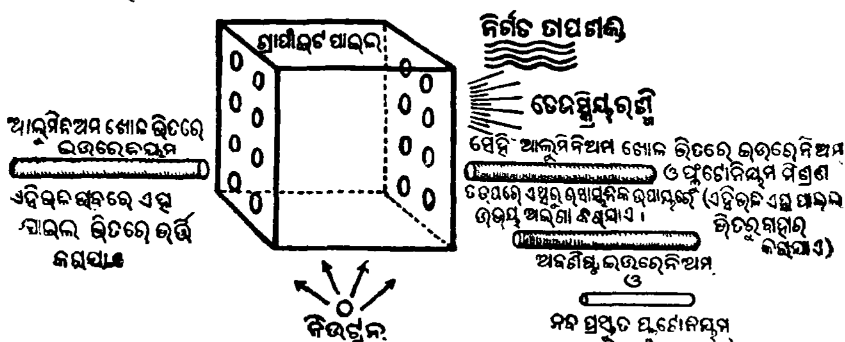
ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି

କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲେ ଯେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ର ଭାଗ ନିହାତି କମ୍, ଶତକଡ଼ା ୦.୭ ଭାଗ ଓ ବାକିତକ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮ । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତ ଫଳରେ ଏହି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ବହୁ ପରିମାଣରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ତାକର ଗତିକୁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କମାଇ ଦେଲେ, ଏଗୁଡ଼ିକ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮କୁ ଆଘାତ କରି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରି

* କିନ୍ତୁ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋଲିୟଟଙ୍କ ମତରେ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ୩୦ ସେରରୁ ଅଧିକ ବା ୫ ସେରରୁ କମ୍ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ରଖିହେବନି ବେଶୀ ରଖିଲେ ନିରାପଦ ନୁହେଁ, କମ୍ ରଖିଲେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେନି

ପାରନ୍ତି । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ପାଇଲ୍‌ରେ କରାଯାଏ, ଏହାକୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ କହନ୍ତି । ଏହି ପାଇଲ୍‌ଟି ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବା ଭାରୀଜଳରୁ ତିଆରି । ଏହାର ମଝିରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ଗୋଟିଏ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଖୋଳରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇ ପୋତା ହୋଇଥାଏ । ପାଇଲ୍‌ର ତଳ ଭାଗରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଉତ୍ସ ଥାଏ । ତଳ ଭାଗରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆସିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବା ଭାରୀଜଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ଆସୁଥିବାରୁ ଏହା ମନ୍ଦଗାମୀ ହୁଏ ଓ ଏହା ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଆଘାତ କରି ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ନବଜାତ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ତତ୍ପରେ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବା ଭାରୀଜଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯିବାରୁ ମନ୍ଦଗାମୀ ହୁଅନ୍ତି ଓ ପରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮ ସହିତ ଆଘାତ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବାକୁ କ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି । କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ଫଳରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ବିରାଟ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ତାପଶକ୍ତିକୁ ନ କମାଇଲେ ପାଇଲ୍ ଅନେକ ସମୟରେ ଦଗ୍ଧ ହୋଇ ଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ତାପ ଶକ୍ତିକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ପାଇଲ୍‌ର ଉପର ଭାଗରେ ଓ ଭିତରେ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ପାଇପ୍ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ।

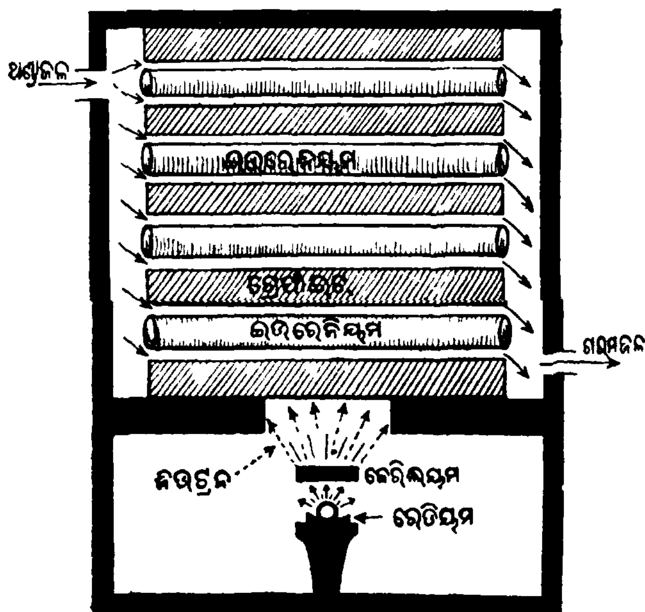
ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ତିଆରି



(ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଇଲ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନର ଚିତ୍ର)

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ପୋତା ହୋଇଥିବା ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବାହାରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯୋଗ ଦି-

ବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍ ତିଆରି ନିମିତ୍ତ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଓ ବେରିଲିୟମ୍ ଧାତୁଦ୍ୱୟର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ପଡ଼େ । ଥରେ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେଲେ ଏହା ଅବିରତ ଭାବରେ ଚାଲେ, ଆଉ ବାହାରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯୋଗାଇବା ଦରକାର ପଡ଼େନି । କିନ୍ତୁ କିଛି ସମୟ ପରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି ହୋଇଗଲେ ଏହି କ୍ରିୟାକୁ ବନ୍ଦ କରିବାକୁ ପଡ଼େ, ସେଥିପାଇଁ କେଡ଼ମିୟମ୍



ଇଉରେନିୟମ ପାଇଲର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଦୃଶ୍ୟ

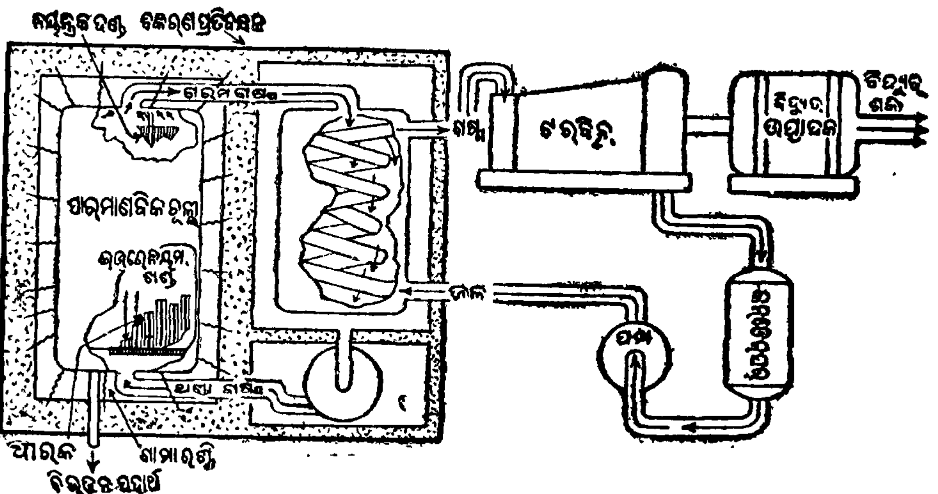
ଗ୍ରେଫାଇଟ୍

ଆଲୁମିନିୟମ ଖୋଳ ଭିତରେ ଇଉରେନିୟମ

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଇଲ୍ର ଆଭ୍ୟନ୍ତରିଣ ଦୃଶ୍ୟ

ବିଶୋଷକ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସମୟପରେ ଯଦି ଏହି କ୍ରିୟାକୁ ବନ୍ଦ କରା ନ ଯାଏ, ତେବେ ୟୁରେନିୟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାକୁ ଲାଗେ ଓ ଶେଷରେ ଏପରି ସମୟ ଆସେ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ଏତେ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଯେ, ପାଇଲ୍‌ର ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ, ଫଳରେ ପରିଚାଳନା ୟୁରେନିୟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ହ୍ରାସ ପାଇବାକୁ ଲାଗେ । ଏହି ହେତୁରୁ ପ୍ରକୃତ ସମୟ ପହଞ୍ଚିଲେ ଅର୍ଥାତ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ଆଶାନୁଯାୟୀ ହେଲେ, ଏହି କ୍ରିୟାକୁ ବିଶୋଷକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବନ୍ଦ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଥିରୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଅଲଗା କରାଯାଏ । ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ରୁ ଯେ କେବଳ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ତା' ନୁହେଁ, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି ସମୟରେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତା' ସାହାଯ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିହେବ । ତେଣୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଯେ କେବଳ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଯୋଗାଇବ, ତା' ନୁହେଁ, ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିବ । ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ । ପରେ ପରେ ଏହାର ବହୁତ ଉନ୍ନତି କରାଯାଇ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଓ କାନାଡ଼ାର ବହୁ ସ୍ଥାନ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ।





ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କପର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି
ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇପାରିବ ତାହାର ଏକ ଚିତ୍ର

ଏହିଭଳି ଭାବରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଶିଳ୍ପ ଉନ୍ନୟନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରେ । ଏହି ଚିତ୍ରଟି ଟେନେସି ଉପତ୍ୟକାସ୍ଥ କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ କାରଖାନା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ସରକାର ତରଫରୁ ଏହି କାରଖାନାଟି ମନସେଣ୍ଟୋ କେମିକ୍ୟାଲ୍ କୋମ୍ପାନୀ ଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହି ଚିତ୍ରଟି ପାଇଁ ମୁଁ ଉକ୍ତ କୋମ୍ପାନୀର କର୍ମକର୍ତ୍ତାଙ୍କଠାରେ କୃତଜ୍ଞ ।

ପରମାଣୁ ବୋମାର ତିଆରି

ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ଗୁଡ଼ିକ ଯୁଦ୍ଧ ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ପୃଥିବୀର ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍ସ, ଡେନ୍‌ମାର୍କ, ଜର୍ମାନୀ, ଆମେରିକା ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଚାଲିଥିଲା । ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଓ ଏହି ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ବିସ୍ଫୋରକଠାରୁ ଯେ ଅଧିକ ମାରାତ୍ମକ ଏକଥା ସବୁ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ ପରମାଣୁ ବୋମା କିଏ ତିଆରି କରି ପାରିବ, ସେହି ଥିଲା ପ୍ରଶ୍ନ । ଗୋଟିଏ ପଟରେ ଜର୍ମାନୀ ଓ ଅନ୍ୟ ପଟରେ ଆମେରିକା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ପର୍କରେ ଖୁବ୍ ଜୋରସୋର୍‌ରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । ଫଳରେ ସେହିମାନେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କଲେ ଓ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମେରିକା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ହେଲେ ବିଜୟୀ । ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଯେଉଁ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଚାଲିଥିଲା, ତା'ର ହେଲା ଅବସାନ । ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରିରେ ବହୁ ଆମେରିକାନ୍ ଓ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟ ପଛରେ ଜର୍ମାନ୍, ଡେନ୍‌ମାର୍କ, ଫ୍ରାନ୍ସ, ହଲଣ୍ଡ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପ୍ରତିଭା ଯେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା, ତାହା ଭୁଲିଯିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ପ୍ରକୃତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ତିଆରି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଯିବା ପୂର୍ବରୁ ଇଂଲଣ୍ଡ, କାନାଡ଼ା, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଏହି ଗବେଷଣା କେତେଦୂର ଆଗେଇଥିଲା, ଆଲୋଚନା କରିବା ଦରକାର ।

୧୯୩୯ ସାଲର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁ-ଶକ୍ତିର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ସମୟରେ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ଼, କେମ୍ବ୍ରିଜ, ଲଣ୍ଡନ, ଲିଭରପୁଲ ଓ ବରମିଂହାମ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ-

ମାନଙ୍କରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସନ୍ଧାନ୍ତ ନାନା ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିଲା ।

ଇଂରେଜ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁବୋମା ଦିଗରେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

ଲିଭରପୁଲ୍‌ରେ ସାର୍ ଜେମସ୍ ଚାଡ୍‌ଉଇକ ଓ ଡାକ୍ତର ଫ୍ରିସ୍ ହଲବୋହରଙ୍କ କ୍ୱାର୍ଚ୍ଚ, ଲାଇସ୍‌ମିଟନଙ୍କ (ଏହି ଫ୍ରିସ୍ ହଲବୋହର୍‌ଙ୍କ କ୍ୱାର୍ଚ୍ଚ, ଲାଇସ୍‌ମିଟନ୍‌ରଙ୍କ ସହିତ ଡେନ୍‌ମାର୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ, ପରେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ପଳାଇ ଆସିଥିଲେ) କେମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ର କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିଶ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଡାକ୍ତର ଫିଦାର ଓ ଅକ୍‌ସଫୋର୍ଡ଼ର କ୍ଲେରେନ୍‌ଡନ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଡାକ୍ତର ସାଇମନ୍ ଓ ବରମିଂହାମରେ ଡାକ୍ତର ହାଉଆର୍ଥ ପ୍ରଭୃତି ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଗବେଷଣା । ଏହି ଗବେଷଣାରେ ସରକାରଙ୍କ କୌଣସି ସ୍ୱାର୍ଥ ନ ଥିବାରୁ ସରକାରଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରି ନ ଥିଲା ।

୧୯୪୦ ସାଲ ଏପ୍ରିଲ ମାସରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ସରକାରଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଏହି ଗବେଷଣା ଆଡ଼କୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲା । ତେଣୁ ସରକାରଙ୍କୁ ଏ ଦିଗରେ ପରାମର୍ଶ ଦେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କମିଟି ଗଢ଼ାଗଲା । ସାର୍ ଜର୍ଜ ଥମସନ୍ ଏହାର ସଭାପତି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାର ସଦସ୍ୟ ନିଯୁକ୍ତ ହେଲେ । ଏହି କମିଟି ଦେଶରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ସନ୍ଧାନ୍ତରେ ଓ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବା କେତେଦୂର ସମ୍ଭବପର, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଦନ୍ତ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ତଦନ୍ତ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉସନ୍ (Gaseous Diffusion) ଓ ମାସ୍‌ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏହା ଏକମାତ୍ର ସମ୍ଭବପର । ଡାକ୍ତର ସାଇମନ୍, ହାଉଆର୍ଥ, ପିସ୍ପେରଲ୍‌ସ୍ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ସାହର ସହିତ ଏ ଦିଗରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ ଇମ୍ପେରିଆଲ୍ କେମିକେଲ ଇନ୍‌ଡଷ୍ଟ୍ରିଜ୍ ଲିମିଟେଡ଼୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜ କୋମ୍ପାନୀ ।

ଏହି ଗବେଷଣାର କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ପାଇଁ ବ୍ରିଟିଶ୍ ସରକାର ଯଥେଷ୍ଟ ଅର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟ ଦେଲେ ଓ ଗୋଟିଏ ପରାମର୍ଶଦାତା କମିଟି ଗଠନ କଲେ ।

ଅନେକଙ୍କର ମନେଥିବ ଯେ ସେ ସମୟରେ ବିଲାତର ହାଉସ୍‌ଅଫ୍ କମନ୍ସ ସଭ୍ୟ ସରକାରଙ୍କର ଏହି ବିରାଟ ଗୁପ୍ତ ଖର୍ଚ୍ଚ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରଶ୍ନ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସରକାର ସେଥିପ୍ରତି ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ ନ କରି ସାଧାରଣଙ୍କୁ ଏ ବିଷୟରେ କିଛି ନ ଜଣାଇ ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ କରି ଚାଲିଥିଲେ । ସରକାର ଯେଉଁ ପରାମର୍ଶଦାତା କମିଟି ଗଠନ କଲେ, ସେଥିରେ ସଭ୍ୟ ହେଲେ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆଡ୍‌ଭାଇଜରି କମିଟିର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍ ଲର୍ଡ ହ୍ୟାଙ୍କି, ରୟେଲ ସୋସାଇଟିର ସଭାପତି ସାର୍ ହେନେରୀ ଡେଲ୍, ଡିପାର୍ଟମେଣ୍ଟ ଅଫ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଏଣ୍ଡ ଇନଡଷ୍ଟ୍ରିଆଲ ରିସର୍ଚ୍ଚର ସେକ୍ରେଟେରୀ ସାର୍ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ଏପ୍ଲିଟନ୍ ଓ ଲର୍ଡ ଚେରୱେଲ୍ ।

ଅସଲ୍ କାମର ପରିଚାଳନା ଭାର ଥିଲା ସାର୍ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ଏପ୍ଲିଟନଙ୍କ ଉପରେ । ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିଲା । ନାନାପ୍ରକାର ଟେକ୍ନିକାଲ ବା ବୈଷୟିକ ବିଷୟରେ ପରାମର୍ଶ ଦେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଟେକନିକାଲ କମିଟି ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି କମିଟିର ସଭ୍ୟ ଥିଲେ ସାର୍ ଜେମସ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍, ଅଧ୍ୟାପକ ପିୟେର୍ଲ୍‌ସ୍, ଡାକ୍ତର ହାଲବାନ * (ଏ ଜଣେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ) ଡାକ୍ତର କକ୍‌ରଫ୍ଟ, ଅଲିଫ୍ୟାଣ୍ଟ ପ୍ରଭୃତି ଇଂଲଣ୍ଡର ବରିଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ଏହିମାନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ, ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ଗବେଷଣା ଖୁବ୍ ଜୋରସୋରରେ ଚାଲିଲା ।

---

* ଡାକ୍ତର ହାଲବାନ ଜଣେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ଅଧ୍ୟାପକ ଜୋଲିଓଟଙ୍କ ଅଧୀନରେ ସେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ୧୯୪୦ ସାଲ ଜୁନ୍ ମାସରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ପତନ ହେବାରୁ ଅଧ୍ୟାପକ ଜୋଲିଓଟଙ୍କ ଅନୁରୋଧ କ୍ରମେ ସେ ସହକର୍ମୀ କୋୱାର୍ସିଙ୍କ ସହିତ ୧୬୭ ଲିଟର ଭାରି ଜଳ ନେଇ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ଚାଲି ଆସିଥିଲେ । ଜର୍ମାନୀ ଦ୍ୱାରା ନରୱେ ଆକ୍ରମଣ ହେବାର କିଛିଦିନ ପୂର୍ବରୁ ଫରାସୀ ସରକାର ନରୱେର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ନର୍ସିକ ହାଇଡ୍ରୋ କୋମ୍ପାନୀଠାରୁ ଏହି ଭାରିଜଳ କ୍ରୟ କରିଥିଲେ ।

୧୯୪୨ ସାଲର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଡାକ୍ତର ହଲବାନ, ପିୟେରଲସ୍, ସାଇମନ ପ୍ରଭୃତି ଗୋଟିଏ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦଳ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ଦୁଇଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଭାବ ଓ ଗବେଷଣାର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ଥିଲା ଏହି ଯାତ୍ରାର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଏ ଦିଗରେ କେତେଦୂର ଗବେଷଣା ଆଗେଇଛି, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରୁ ମଧ୍ୟ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିନିଧିଦଳ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ଆସିଥିଲେ, ଏ ବିଷୟରେ ପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ।

ଯୁଦ୍ଧର ଚାପ ଫଳରେ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ବାରମ୍ବାର ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାରୁ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଏହି ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବପର ହେଲାନି । ତେଣୁ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନ ଆମେରିକାରେ ଏହି ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଠିକ୍ କଲେ । ବ୍ରିଟିଶ୍ ସରକାରଙ୍କ ଅନୁରୋଧରେ କାନାଡ଼ା ସରକାର ଏଥିନିମିତ୍ତ ସମସ୍ତ ସୁବିଧା କରିଦେଲେ । ମଣ୍ଟ୍ରିଲ ସହରରେ ଏକ ବିରାଟ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା । ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସହିତ ମଣ୍ଟ୍ରିଲ ଗବେଷଣାଗାରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେଲେ । କେମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ରେ କାମ କରୁଥିବା ଡାକ୍ତର ହଲବାନ ପ୍ରଭୃତି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ କାନାଡ଼ା ଗଲେ । ଏହି ନୂତନ ଗବେଷଣାଗାରର ପରିଚାଳନା ଭାର ଗ୍ରହଣ କଲେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ହଲବାନ୍ । କିନ୍ତୁ ୧୯୪୪ ସାଲରେ ହଲବାନ୍ ପରିଚାଳନା କାର୍ଯ୍ୟ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବାରୁ, ଏହି ଭାର ପଡ଼ିଲା ଅନ୍ୟତମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର କକ୍‌ଫର୍ଡଙ୍କ ଉପରେ । ୧୯୪୪ ସାଲରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ, କାନାଡାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଶି ଏହି ଗବେଷଣାଗାରରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାଗାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ପେଟାବାୱାରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଏକ ବିରାଟ ୟୁରେନିୟମ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ଏହି ପାଇଲରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଗତିକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଭାରୀଜଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ।

୧୯୪୩ ସାଲରେ ରୁଜଭେଲ୍ଟ୍ ଓ ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍‌ଙ୍କର ଆଲୋଚନା ଫଳରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଏହି ଗବେଷଣା ହେବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା । ତେଣୁ ବ୍ରିଟିଶ୍

ସରକାର ସାର୍ ଜେମସ୍ ଚାଡ୍‌ୱିକ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଅଲିଫ୍ୟାଣ୍ଟ, ମ୍ୟାସି, ଏଲିବୋନ୍, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ପଠାଇ-ଥିଲେ । ଏମାନେ ଆସି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଲରେନ୍‌ସଙ୍କ ଦଳ ସହିତ ଯୋଗଦେଲେ, ପରେ ସେମାନେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏହାପରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଆଉ କୌଣସି ଚେଷ୍ଟା ଦେଖାଗଲେ ନାହିଁ ।

କାନାଡ଼ାରେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଆଜକୁ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ତଳେ, ୧୮୯୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ, ଯେତେବେଳେ ଲର୍ଡ ରଥରଫୋର୍ଡ ମଣ୍ଟ୍ରିଲସ୍ଥ ମ୍ୟାକଗୀଲ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ହୋଇ କାନାଡ଼ାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ, ସେଠାରେ ସେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ଏହି ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ରଥରଫୋର୍ଡ ସହକର୍ମୀ ସଡ଼ିଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ରେଡ଼ିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତିର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରକୃତି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

କାନାଡ଼ାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

କିନ୍ତୁ କାନାଡ଼ାରେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ବା ପରମାଣୁବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ବହୁ ପରେ । କାନାଡ଼ାରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ମୂଳପିଣ୍ଡ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳେ । କାନାଡ଼ାର ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣି ଖୁବ୍ ବିରାଟ । ୧୯୩୦ ସାଲରେ କାନାଡ଼ାର ଗ୍ରେଟ୍‌ବିୟର ହ୍ରଦ ନିକଟରେ ପୃଥିବୀର ବୃହତ୍ତମ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । କାନାଡ଼ାର ୟୁରେନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଦେଖିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର କେବଳ ମାତ୍ର ୭୬୫ ମହଣ ୟୁରେନିୟମ ଉତ୍ପାଦନ କରିଥିଲା, କିନ୍ତୁ ସେହି ବର୍ଷ କାନାଡ଼ା ଉତ୍ପାଦନ କରିଥିଲା ୧୦୮୦୦ ମହଣ । ଏହି ଖଣି କାରଣରୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ କାନାଡ଼ା ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରାଷ୍ଟ୍ର ବୋଲି ବିବେଚିତ ହେଲା ।

୧୯୪୨ ସାଲରେ ପ୍ରକୃତ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଲା କାନାଡ଼ାରେ । ଇଂରେଜ ସରକାରଙ୍କ ଅନୁରୋଧରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି

ଗବେଷଣା କେମ୍ବ୍ରିଜରୁ କ୍ୱିପର ମଣ୍ଟ୍ରିଲକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେଲା ସେ କଥା ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ମଣ୍ଟ୍ରିଲ ଗବେଷଣାଗାରରେ ହାଲ୍‌ବାନ୍ ଓ କୱାର୍ସ୍କିଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନେକ ଦେଶୀ ଓ ବିଦେଶୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପିଏରେଓଜେ (ଫ୍ରାନ୍ସର ପତନ ପରେ ଆମେରିକା ପଳାଇ ଆସିଥିଲେ), ଭିଏନାର ଅଧ୍ୟାପକ ଡାକ୍ତର ପ୍ୟାନେଥ୍ (ନାଜିମାନଙ୍କ ଭୟରେ ଭିଏନାରୁ ଆମେରିକା ପଳାଇ ଆସିଥିଲେ) । ଡାକ୍ତର ପ୍ଲାକ୍‌ଜେକ୍, ଡାକ୍ତର ଭଲ୍‌କଫ୍ (ରୁଷ ବୈଜ୍ଞାନିକ, କିନ୍ତୁ ଆମେରିକାରେ ବାସକରି ନାଗରିକତା ହାସଲ କରିଥିଲେ) ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ ।

କିନ୍ତୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ କାନାଡ଼ାଠାରୁ ବେଶି ଗବେଷଣା କରାଯାଇଥିଲା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମିଶି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମାର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ସହିତ ଅଳ୍ପ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରେ ପରେ ଏହି ଗବେଷଣାର ଭବିଷ୍ୟତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳମୟ ଦେଖି ଆମେରିକା ସରକାର ଯଥେଷ୍ଟ ଅର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟ ଦେଇଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା ଓ ଆମେରିକାର ଚାରିଆଡ଼ୁ ହଜାର ହଜାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆସି କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ । ଏହି ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଅତ୍ୟଧିକ ଅନୁରାଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଆମେରିକାର ଯୁଦ୍ଧବିଭାଗ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଆମେରିକାର ବଡ଼ ବଡ଼ କମ୍ପାନୀ ଏଥିରେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଏହି ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜଗତ୍‌ସ୍ମୃତ ସମ୍ପଦର ବିକାଶ ସାଧନ ପାଇଁ । ଏହି ପରିକଳ୍ପନାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇଲେ ଆମେରିକାର ତତ୍କାଳୀନ ସଭାପତି ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟ । ତାଙ୍କୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏହି ପରିକଳ୍ପନା ଖୁବ୍ ପସନ୍ଦ ହୋଇଥିଲା । ସେ ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ କଳ୍ପନା କରି ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କ ତହବିଲରୁ କୋଟି କୋଟି ଟଙ୍କା ମଞ୍ଜୁର କରାଇ ଦେଇଥିଲେ ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ

ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା କିପରି ତିଆରି ହେବ ସେଥିପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ପୃଥିବୀର ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲବାର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ।

ବିଜ୍ଞାନବୃନ୍ଦ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଫେରମି, ନିଲ୍ ବୋହର ପ୍ରଭୃତି ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ସହିତ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ଏହା ପରେ ପରେ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗର କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନଙ୍କ ସହିତ କାଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଫେରମି ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ଆଲୋଚନା ପରେ ଡାକ୍ତର ଜିଲାର୍ଡ଼ ଓ ଡାକ୍ତର ଉଇଗ୍‌ନର୍ ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗର କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନଙ୍କ ସହିତ କି ଆଲୋଚନା ହେଲା ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲ୍‌ବାର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଇବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ବାସଭବନକୁ ଯାଇଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କୁ ଏ ବିଷୟରେ ପ୍ରତିକାର କରିବା ପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନଙ୍କର ଇଚ୍ଛା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପ୍ରବଳ ଉତ୍ସାହ ଦେଖି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଅର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟ ନିମିତ୍ତ ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ମନସ୍ଥ କଲେ । ତେଣୁ ସେ ଡାକ୍ତର ଜିଲାର୍ଡ଼ ଓ ଉଇଗ୍‌ନର୍‌ଙ୍କୁ ସଙ୍ଗରେ ନେଇ ନିଉୟର୍କ ଗଲେ, ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରର ସାକ୍‌ସଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବାପାଇଁ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଚିଠି ନେଇ ସାକ୍‌ସ ଗଲେ ସଭାପତି ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟଙ୍କଠାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏହି ଆଶା ପୂରଣ ଲାଗି । ସେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ପରିକଳ୍ପନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ଦେଇଥିଲେ । ତତ୍ପରେ ଏ ବିଷୟରେ ପରାମର୍ଶ ଦେବାପାଇଁ ରୁଜଭେଲ୍‌ଟ ଗୋଟିଏ ପରାମର୍ଶଦାତା କମିଟି ଗଠନ କଲେ । ଏହି କମିଟି ପରିକଳ୍ପନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରି ସେମାନଙ୍କର ମତାମତ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ଯେତେବେଳେ ଏହି କମିଟି ପରମାଣୁ ବୋମା ପରିକଳ୍ପନାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲା, ସେତେବେଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସାଧାରଣଙ୍କଠାରୁ ବେସରକାରି ଭାବରେ ପାଣ୍ଠି ସଂଗ୍ରହ

ଗବେଷଣା ନିମିତ୍ତ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କମିଟି

କରିବା ପାଇଁ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ୬୦,୦୦୦ ଟଙ୍କାର ପାଣ୍ଠି ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିଲା ପ୍ରାଥମିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ । ସେତେବେଳେ କେହି ଜାଣି ନ ଥିଲେ ଯେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଯୋଜନା ପରେ ଅଠେଇଶ କୋଟି ଟଙ୍କା ବ୍ୟୟିତ ଏକ ବିରାଟ ପରିକଳ୍ପନାରେ ପରିଣତ ହେବ ।

ତତ୍ପରେ ଏହି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କମିଟି ଗଢ଼ାଗଲା । ଏଥିରେ ସଭାପତି ହେଲେ ଡାକ୍ତର ବ୍ରିଗସ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସଦସ୍ୟ ଥିଲେ ଫେରମ୍ରାମ୍ ଓ ଉଇଗ୍ନରେ ପ୍ରଭୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । ଏହି ସମୟରେ ଆମେରିକା ସରକାର ଶୁଣିବାକୁ ପାଇଲେ ଯେ ଜର୍ମାନୀର କାଇଜର ଉଇଲ୍‌ହେଲମ୍ ଗବେଷଣାନୁଷ୍ଠାନରେ ଏହି ଧରଣର ଗବେଷଣା ଖୁବ୍ ଜୋରସୋରରେ ଚାଲିଛି । ତେଣୁ ଭୟ ଓ ଆଶଙ୍କା ହେତୁ ସେମାନେ ଏ ଦିଗରେ ଅଧିକ ଜୋରରେ ମନଦେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ ।

୧୯୪୦ ମସିହାରେ ଏହି କମିଟିର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁଯାୟୀ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ଦିଗରେ କେତେଦୂର କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛନ୍ତି, ସେ ବିଷୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡସ୍ଥ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା ଚାଲିଲା । କିନ୍ତୁ ଏତେ ଦୂରରେ ରହି ଭଲ ଭାବରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅଧ୍ୟାପକ ଉଇଗ୍ନରେ ଓ ଫେରମ୍ରାମ୍ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ପ୍ରେରିତ ହେଲେ, ଏ ବିଷୟରେ ଖବର ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ । ସେମାନେ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ଫେରିଆସି ଆମେରିକା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନର ସଭାପତି ଡାକ୍ତର ଭେନୋଭୋର ବୁସ୍‌ଙ୍କୁ ଏ ବିଷୟରେ ଖବର ଦେଲେ । ସେ ଯାଇ ସଭାପତି ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟ ଓ ଉପସଭାପତି ଓ୍ୟାଲେସ୍‌ଙ୍କୁ ଖବର ଦେଲେ ଯେ ଏ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ନିହାତି ଦରକାର ଓ ଅତିଶୀଘ୍ର ଯେପରି କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ ।

ଇଂଲଣ୍ଡରେ କି ଆମେରିକାରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କଲେ ସୁବିଧା ହେବ, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଦୁଇ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା ଚାଲିଲା । ସେତେ-

ବେଳେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଶତ୍ରୁ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଉଥିବାରୁ ସେଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲନ । ସଭାପତି ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ତତ୍କାଳୀନ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍ ଠିକ୍ କଲେ ଯେ ଆମେରିକାରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ଅଧିକ ସୁବିଧାଜନକ । ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏ ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଇଂଲଣ୍ଡର ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଆମେରିକା ପଠାଇବା ପାଇଁ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟ ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍‌ଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ସାର୍ ଜେମ୍‌ସ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଯେଉଁ ଦଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆମେରିକାକୁ ଆସିଲେ, ସେମାନଙ୍କ କଥା ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ମିଶି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ମିଳିତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ତିଆରି ପଛରେ ଆମେରିକା,ଇଂଲଣ୍ଡ, ଡେନ୍‌ମାର୍କ, ଇଟାଲୀ, ଜର୍ମାନୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ମିଳିତ ଚେଷ୍ଟା, କର୍ମକୁଶଳତା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିଭା ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହା ଯେ କେବଳ ଆମେରିକା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଅଲୌକିକ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚାୟକ, ଏହା କଦାପି ନୁହେଁ ।

ଯେତେବେଳେ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟ ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭର ସ୍ଥାନ ଠିକ୍ କଲେ, ସେତେବେଳେ ସେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କମିଟି ସ୍ଥାପନ କଲେ ପରମାଣୁ ବୋମା ପରିକଳ୍ପନାକୁ ପ୍ରକୃତ ରୂପରେଖ ଦେବାପାଇଁ । ଏଥିରେ ସଭ୍ୟ ଥିଲେ ଆମେରିକାର ସଭାପତି, ଉପସଭାପତି, ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ସେକ୍ରେଟେରୀ, ଡାକ୍ତର ବୁସ୍ ଓ ଡାକ୍ତର କନାଣ୍ଟ । ଏହି କମିଟି ଅଧୀନରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କମିଟି ଗଢ଼ାଗଲା ଗବେଷଣାର ପରିଚାଳନା ନିମିତ୍ତ । ଏହି କମିଟିର ସଭ୍ୟ ଥିଲେ ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୁସ୍, ବ୍ରିଗ୍‌ସ ଇଉରେ, ପେରଗ୍ରାମ୍, ଲରେନ୍‌ସ ପ୍ରଭୃତି ।

୧୯୪୨ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଇଞ୍ଜିନିଅରିଂ ଶାଖା ଖୋଲିଲେ । ଲୋକମାନେ ଜାଣି ନ ପାରିବା ନିମିତ୍ତ ଏହି ଶାଖାର ସାଙ୍କେତିକ ଚିହ୍ନ ରଖାଗଲା 'ମାନ୍‌ହଟନ୍

ମାନ୍‌ହଟନ୍ ଜିଲ୍ଲାର ଉତ୍ପତ୍ତି

ଜିଲ୍ଲା' (Manhattan District) ଓ ସମସ୍ତ ପରିକଳ୍ପନାଟି ଡି. ଏସ୍ ଏମ୍. (Development of Substitute Materials) ପରିକଳ୍ପନା ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ପରିକଳ୍ପନା ଅଧୀନରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗବେଷଣାଗାର ଓ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା ଏହି ଗୁପ୍ତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ । ଏହି ପରିକଳ୍ପନାର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ନିଯୁକ୍ତ ହେଲେ ବ୍ରିଗେଡ଼ିଅର ଜେନେରେଲ ଗ୍ରୋଭସ୍ । ଆମେରିକାର ଅସଂଖ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନିୟର, ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଶ୍ରମିକ ଓ କୋମ୍ପାନୀ ଏହି ପରିକଳ୍ପନାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜାତୀୟ ସମ୍ପଦର ବିକାଶ ସାଧନ ପାଇଁ ।

୧୯୪୦ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା ଯେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଦୁଇଗୋଟି ଉପାୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇପାରେ । ପ୍ରଥମ ଉପାୟ ହେଉଛି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଭାଙ୍ଗିବାଦ୍ୱାରା । ଏ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଦ୍ୱିତୀୟ ଉପାୟ ହେଉଛି ନୂତନ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିବାଦ୍ୱାରା । ଏହି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିଲେ ବିରାଟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ, ଏହା ଡାକ୍ତର ନିଲ୍‌ବୋହର୍ ଓ ହୁଇଲର ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ବୋଲି ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ୨୩୫ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ଏହି ଅପାର୍ଥିବ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ଲରେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟ ମତପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ନବାବିଷ୍କୃତ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ କଣ ଓ କିପରି ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଏ, ସେ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ଏଥିନିମିତ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ ଯେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରୁ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ଅବଗତ ହୋଇଥିବେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୋମା ନିମିତ୍ତ ପ୍ରଚୁର ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ହେଲା ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ୧୯୪୧ ସାଲ ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଡାକ୍ତର କମ୍ପଟନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ



କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ କାରଖାନାର ଆଉ ଏକ ଦୃଶ୍ୟ—

କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ କାରଖାନାର ଏହି ଫଟୋଟି ଆକାଶରୁ ନିଆ ହୋଇଅଛି । ତେଣୁ କାରଖାନାର ଉପରଭାଗ ଏଠାରେ ଦିଶୁଅଛି ।

ମାସ୍‌ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ଓ ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉଜନ୍ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ୭୦୦ ଏକର ପରିମିତ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ବିରାଟ କାରଖାନାଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ବିରାଟ ଗୃହଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉଜନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ର । ମାସ୍‌ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ବିରାଟ ତଡ଼ିତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ସହ ଯେଉଁ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ତାହା କେବଳ ୫୦୦ ଏକର ଜମି ଦଖଲ କରିଅଛି । ଏହି କାରଖାନାକୁ ତିଆରି କରିବାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ୫୫୦ କୋଟି ଟଙ୍କା ବ୍ୟୟ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା ।



ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରସ୍ଥ ଟେନେସି ଉପତ୍ୟକାରେ ଥିବା କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ କାରଖାନାର ଦୃଶ୍ୟ

ଏହା ଓକ୍‌ରିଜ୍‌ଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏଠାରେ ଦୁଇଗୋଟି ପଦ୍ଧତି ଯଥା—ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉଜନ୍ ଓ ମାସ୍‌ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଉରେନିୟମ୍-୨୩୫ ସାଧାରଣ ଇଉରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ଅଲଗା କରଯାଏ ।

ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ୟୁରେନିୟମ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ । କିନ୍ତୁ ସେହି ପାଇଲ୍‌ରୁ ଖୁବ କମ୍ ପରିମାଣରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହିସାବ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ସେମାନେ ଯଦି ଏହି ପାଇଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରନ୍ତି, ତେବେ ଗୋଟିଏ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ୭୦,୦୦୦ ବର୍ଷ

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା

କଟିଯିବ । ଏଥିପୂର୍ବରୁ ୧୯୪୧ ମସିହାରେ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ପାଇଲରେ ଏକା ଥରକେ ୪୯ ମହଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ତିଆରି ପାଇଁ । ଏହି ୟୁରେନିୟମ ପାଇଲ ଫେରମି ଓ ଜିଲର୍ଡ଼ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ ଓ ସୁପରି-ଚାଳନାରେ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ବିଶେଷ ଆଶାଜନକ ହୋଇ ନ ପାରିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଖୋଜିଲେ । ଆମେରିକାର ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ୍, କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଛୋଟ ବଡ଼ ଅନେକ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା, କିନ୍ତୁ କୌଣସିଠାରେ ଫଳ ଆଶାଜନକ ଦେଖା ଗଲାନି । ଏହିସବୁ ଖୋଜାଖୋଜି ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଓ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ଟେନେସୀ ଉପତ୍ୟକାସ୍ଥ ଓକ୍‌ରିଜର ନିକଟସ୍ଥ ନକ୍‌ସଭିଲ୍‌ଠାରୁ ୩୦ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ କ୍ଲିନ୍‌ଟନଠାରେ ଏକ ବିରାଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ ।

କ୍ଲିନ୍‌ଟନ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ କାରଖାନା

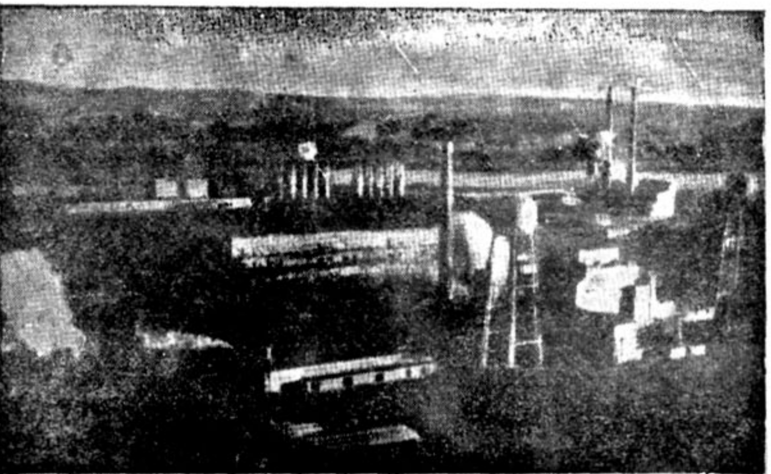
ଏହି ସ୍ଥାନଟି ଟେନେସୀର ଉପନଦୀ କ୍ଲିନ୍‌ଚ୍ ନଦୀ କୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ । ୧୯୪୩ ସାଲ ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ କ୍ଲିନ୍‌ଟନ୍ ପାଇଲର କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭହେଲା । କିନ୍ତୁ ତଥାପି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ଉତ୍ପାଦନରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେଲେନି ।

ତାପରେ ଆହୁରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପାଇଲ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଖୋଜାଗଲା ଓ ୱାସିଂଟନ ଷ୍ଟେଟର କଲମ୍ବିଆ ନଦୀକୂଳରେ ହୁଇଟେନ୍ହ

ବର୍ଗ ମାଇଲ ପରିମିତ ସ୍ଥାନ ସେଥି ନିମିତ୍ତ ବଛାଗଲା । ଏହି ସ୍ଥାନଟି ଓ୍ୱାସିଂଟନ ଷ୍ଟେଟର ରିଚଲଣ୍ଡର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ । ଏହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ୧୦୦୦ ବର୍ଗ ମାଇଲ୍ ପରିମିତ ସ୍ଥାନ ସରକାରଙ୍କ ଅସ୍ୱତ୍ୱାଧୀନକୁ ଅଣାଗଲା । ଏହି କାରଖାନାର ନାମ ଦିଆଗଲା ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଙ୍ଗ କାରଖାନା । ଏଠାରେ

ହାନଫୋର୍ଡ଼ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ କାରଖାନା

କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଫଳରେ ୬୦,୦୦୦ ଲୋକ ବସବାସ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ, ଫଳରେ ଏହା ଏକ ବିରାଟ ସହରରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଏହି ସ୍ଥାନଟି ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଆଦର୍ଶସ୍ଥାନ । କାରଣ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ଫଳରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହେତୁ ପାଇଲର ଯେଉଁ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ, ତାକୁ କମାଇବା ପାଇଁ କଲମ୍ବିଆ ନଦୀର ବିରାଟ ଜଳସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟମାନ । ଶୁଣାଯାଏ ଯେ ! କଲମ୍ବିଆ ନଦୀର ଜଳ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ, ନଦୀର ସମସ୍ତ ଜଳସ୍ରୋତ ଯଥେଷ୍ଟ ଉଷ୍ମ ହୋଇ-ଯାଉଥିଲା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ କାରଖାନା ଓ ନଗରଟିକୁ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବିରାଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ, ତାହା ନିକଟସ୍ଥ ଗ୍ରେଣ୍ଡକୁଲି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାରଖାନାରୁ ମିଳେ । ଏହି କାରଖାନା ଭିତରେ କି କି କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଅଛି, ତା ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଗୋପନ ରଖାଯାଇ ଥିଲା । ବାହାର ଲୋକେ ଏ ବିଷୟରେ ମୋଟେ କିଛି ଜାଣିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ଏହି କାରଖାନାକୁ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଆମେରିକାର ନିଉମେକ୍‌ସିକୋସ୍ଥ ଡିଉପଣ୍ଡ୍ କୋମ୍ପାନୀ ନାମ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଡୋଲାର (ଆମେରିକା ମୁଦ୍ରା—ସେ ସମୟରେ ଆମଦେଶର ପ୍ରାୟ ସାଢ଼େ ତିନିଟଙ୍କା ସଙ୍ଗେ ସମାନ ଥିଲା ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଟଙ୍କା ସଙ୍ଗେ ସମାନ) ଲାଭରେ ଏହା ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ହାନଫୋର୍ଡ଼ରେ ପ୍ରଥମେ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଇଲ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଠିକ୍ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିନିଗୋଟି ପାଇଲ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ୧୯୪୪ ସାଲ ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପାଇଲ ଚାଲୁ ହୋଇଥିଲା । ଏହାର ପରେ ପରେ ବାକି ଦୁଇଗୋଟି ପାଇଲ ଚାଲୁ ହେବାରୁ ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ରେ ବୋମା ତିଆରି ନିମିତ୍ତ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଉତ୍ପାଦନ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହି କାରଖାନାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିପଦଜନକ;



—ହ୍ୟାନ୍‌ଫୋଡ଼ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କାରଖାନା—

ଏହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ଓ୍ୱାସିଙ୍ଗ୍‌ଟନ ରାଜ୍ୟରେ କଲମ୍ବିଆ ନଦୀ କୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ। ଏହା ଓ୍ୱାସିଙ୍ଗ୍‌ଟନସ୍ଥ ରିଚ୍‌ଲାଣ୍ଡଠାରୁ ଅଳ୍ପଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ। ଏଠାରେ ୟୁରେନିୟମ ପାଇଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ତିଆରି କରାଯାଏ। ଏହି କାରଖାନାକୁ ତିଆରି କରିବାକୁ ଯାଇ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ୬୦୦ କୋଟି ଟଙ୍କା ବ୍ୟୟ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା।

ତେଣୁ ଅଧିକ ଂଶ କାର୍ଯ୍ୟ ଦୂରରୁଥାଇ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କରା ଯାଉଥିଲା । ଏହି କାରଖାନାରେ ଯେଉଁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି ହେଉଥିଲା ତାହା ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲୁହା ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଭୂମିତଳେ ପୋତା ଯାଉଥିଲା । ଏହି ହେଲା ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା ।

ଆର୍ଗୋନ୍‌ର ଭାରୀଜଳ-ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍

ସଦ୍ୟଜାତ ନିଉଟ୍ରନର ଗତିକୁ କମ କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ଠାରୁ ଭାରୀ ଜଳର ଦକ୍ଷତା ବେଶୀ । ତେଣୁ ଧୀରକ ହିସାବରେ ଭାରୀ ଜଳର ଉପଯୋଗିତା ଗ୍ରାଫାଇଟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶୀ, ତେଣୁ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା କଥା । କିନ୍ତୁ ଭାରୀଜଳ ଅଭାବରୁ ଏହି ଧରଣର ପାଇଲ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ସମ୍ଭବ-ପର ହେଲାନି । ଆର୍ଗୋନ୍‌ଠାରେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗୋଟିଏ ଭାରୀଜଳ-ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । କାନାଡ଼ାର ପେଟାବଓ୍ୱାରେ ଏହି ଧରଣର ଗୋଟିଏ ପାଇଲ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି । ଜର୍ମାନୀରେ ହାଇସେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ଏହି ଧରଣର ଗୋଟିଏ ପାଇଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ମିତ୍ରଶକ୍ତିର ଆକ୍ରମଣ ଫଳରେ ନରୱେର ବିଖ୍ୟାତ ନର୍ସ୍କ୍ ହାଇଡ୍ରୋ କୋମ୍ପାନୀର ଭାରୀଜଳଭଣ୍ଡାର ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହେବାରୁ ଜର୍ମାନ-ମାନଙ୍କର ଏହି ଆଶା ପୂରଣ ହେଲାନି ।

ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ୟୁରେନିୟମ-୨୩୫ ବିରାଟ ପାରମାଣ-ବିକ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ସ । ଏହି ୟୁରେନିୟମ-୨୩୫କୁ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମରୁ ଅଲଗା କରାଯାଏ । ୧୯୪୧ ମସିହାର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଆମେରିକାର ଦୁଇଦଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ଦଳ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଖ୍ୟାତ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନର ଉଦ୍ଭାବକ ଅଧ୍ୟାପକ ଇ. ଓ. ଲରେନ୍‌ସଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଳ ଭାରୀ-ଜଳ (Heavy Water) ର ଆବିଷ୍କାରକ ଅଧ୍ୟାପକ ଇଉରେଙ୍କ ଅଧୀନରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସେମାନେ ନାନାପ୍ରକାର ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କାର

କଲେ ଏହାକୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ । କିନ୍ତୁ କେଉଁ ପଦ୍ଧତି କମ ଖର୍ଚ୍ଚାନ୍ତ-ଜନକ ହେବ, ସେହି ହେଲା ପ୍ରଶ୍ନ । ଇଉରେଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ କ୍ଲିନ୍‌ଟନ କାରଖାନାଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା । ସେ ସେହିଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ର ଅଲଗା

ଏଣେ ଲରେନ୍‌ସ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥାନ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିରେ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ (Electro Magnet) ସାହାଯ୍ୟରେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ତାଙ୍କର ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବଡ଼ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ପାଇଲେନି । ତେଣୁ ସେ ତାଙ୍କର କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆସ୍ଥ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନକୁ ଭାଙ୍ଗି ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକକୁ ନେଇ ଆସିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରେ ରକ୍‌ଫେଲର ଅନୁଷ୍ଠାନ ଯେଉଁ ବିରାଟ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ, ତାହା ଏ ଦିଗରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ୧୯୪୩ ସାଲରେ ଏହି ବିରାଟ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ଟେନେସି ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ପୂର୍ବୋକ୍ତ କ୍ଲିନ୍‌ଟନ୍‌ଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ଏହି କାରଖାନାରୁ କେତେକ ପରିମାଣରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିଲା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉଜନ୍ (Gaseous Diffusion) ପଦ୍ଧତିରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଅଲଗା କରିବାପାଇଁ ଏଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଲିନ୍‌ଟନ୍‌ଠାରେ ଦିନକୁ ଏକସେର ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ଅଲଗା ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏଠାରେ ଆଉ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରା ଯାଉଥିଲା । ଏହିସବୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଲିନ୍‌ଟନ୍‌ଠାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରା ହୋଇଥିଲା ଓ ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ସାହାଯ୍ୟରେ ହିରୋସିମା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ବୋମା ତିଆରି ହୋଇଥିଲା ବୋଲି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ନାଗାସାକି ଉପରେ ଯେଉଁ ବୋମା ପଡ଼ିଥିଲା, ତାହା କେବଳ

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମରୁ ତିଆରି *। ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ରୁ ନୁହେଁ। ଆହୁରି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଓ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ମିଶ୍ରଣ ଅନେକ ସମୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ।

ଲସ୍ଆଲାମୋସ୍ ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରି କାରଖାନା

ଏହି ହେଲା ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା, କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା ୧୯୪୨ ମସିହାର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ। ଏଥି ନିମିତ୍ତ ନିର୍ଜନ ଗୁପ୍ତ ସ୍ଥାନ ଖୋଜାଗଲା ଓ ଏହି ଖବର ଯେପରି ପ୍ରଚାରିତ ନ ହୁଏ, ସେଥିପାଇଁ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଗଲା। ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ସାଣ୍ଟାଫେ ସହର-ଠାରୁ କୋଡ଼ିଏ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଲସ୍ଆଲାମୋସ ନାମକ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ସବୁଠାରୁ ସୁବିଧା ଜନକ ହେବ ବୋଲି ଠିକ୍ ହେଲା। ୧୯୪୨ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆକୃତି ଓ ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ସମାବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନାନାଦି ଗବେଷଣା ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ଥ ଧାତୁ ବିଦ୍ୟା ଗବେଷଣାଗାରରେ ଓ ଡାକ୍ତର ଓପେନ୍-ହେମରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଚାଲିଥିଲା। ୧୯୪୩ ମସିହାରେ ଲସ୍-ଆଲାମୋସଠାରେ ପରମାଣୁବୋମା କାରଖାନା * ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାରୁ, ଡାକ୍ତର ଓପେନ୍‌ହେମରଙ୍କ ଏହାର ପରିଚାଳନା ଭାର ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା। ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରିନ୍ସଟନ୍, କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ, ଚିକାଗୋ, ଉଇସ୍କନ୍‌ସିନ୍, ମିନେସୋଟା କଲମ୍ବିଆ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କର ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଧାନ

---

* ନାଗାସାକିଠାରେ ଯେଉଁ ବୋମା ପଡ଼ିଥିଲା, ତାହା ଡାକ୍ତର ସିବର୍ଗଙ୍କ (Seaborg) ଙ୍କ ମତରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ରୁ ତିଆରି। ହିରୋସିମା ଉପରେ ପତିତ ବୋମା ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ରୁ ତିଆରି।

* ଲସ୍ଆଲମୋସ୍ ଗବେଷଣାଗାର ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତମାନ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନାଗାର କହିଲେ ଚଳେ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ଡାକରା ଯାଇଥିଲା । ଓପେନ୍‌ହେମର କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆରୁ ଆସିଲାବେଳେ ନିଜ ସଙ୍ଗରେ ତିନିଟାଙ୍କି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଣିଥିଲେ ବୋଲି ଶୁଣାଯାଏ ।

ଏହି କାରଖାନାର ପ୍ରଧାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା ପରମାଣୁବୋମା କିପରି ତିଆରି ହେବ, ଏହାର ଆକାର କିପରି ହେବ ଓ ଏହି ମଧ୍ୟରେ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବା ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ କେତେ ପରିମାଣରେ ଓ କିପରି ଭାବରେ ରହିବ, ତାହା ଠିକ୍ କରିବା । ଆଗରୁ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ବୋମାଭିତରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ଅନ୍ତତଃ କେତେ ହେବା ଦରକାର ବୋମା ତିଆରି ସମୟରେ ସେହି ପରିମାଣ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ବାଞ୍ଛନୀୟ * । ତା ନ ହେଲେ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅସୁବିଧା ଘଟେ । ତେଣୁ ବୋମା ଭିତରେ ଏହି ପରିମାଣଠାରୁ ସବୁବେଳେ ଅଧିକ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବା ୟୁରେନିୟମ ରଖିବା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରିମାଣ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ବିପଦ୍‌ଜନକ । କାରଣ ଆକାଶରୁ ସାମାନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଏହା ବିସ୍ଫୋରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମୟରେ ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍‌କୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ କିପରି ରଖିବା ହେଲା ପ୍ରଶ୍ନ । ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ସମ୍ପର୍କରେ ଡାକ୍ତର ସ୍ମାଇଥ୍ ତାଙ୍କ ସରକାରୀ ରିପୋର୍ଟରେ ଲେଖିଛନ୍ତି "Thus until detonation is desired, the bomb must consist of a number

ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରିରେ ଗୁପ୍ତ ବିପଦ

---

* ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମର ପରିମାଣ କେତେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜଣା ଯାଇନି । ଏହା ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଗୁପ୍ତ ରଖା ଯାଇଛି । ଡାକ୍ତର ଐବର୍ସଙ୍କ ମତରେ ଏହା ଦୁଇ ସେର ଠାରୁ ଏକଶହ ସେର ଭିତରେ । ଜୋଲିଅଟ୍ କିଉରିଙ୍କ ମତରେ ଏହା ୫ ସେର ଠାରୁ ୨୫ ସେର ଭିତରେ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମର ବିଶୁଦ୍ଧତା ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଗୁପ୍ତ ରଖା ଯାଇଥିଲା ।

of separate pieces each one of which is below the critical size. To produce detonation the parts of the bomb must be brought together rapidly. The obvious method of very rapidly assembling an atomic Bomb was to shoot one part as a projectile in a gun against a second part as a target......" ବୋମା ଭିତରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ସମାବେଶର କୌଣସି ସଠିକ ବିବରଣୀ ଜଣା ଯାଇ ନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଡାକ୍ତର ସ୍ମାଇଥ୍‌ଙ୍କର ଉପରୋକ୍ତ ବିବୃତିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ବୋମା ଭିତରେ ଦୁଇଟି ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖା ହେଲା ଭଳି ଥାଏ । ବୋମା ଫୁଟିବାର କିଛି ସମୟ ପୂର୍ବେ ତୃତୀୟ ଖଣ୍ଡ ହଠାତ୍ ଯାଇ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏପରି ଭାବରେ ପଶିଯାଇ ଲାଗିଯାଏ ଯେ ଏହା ଏକ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ମିଳିତ ୟୁରେନିୟମର ଆକାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ୟୁରେନିୟମଠାରୁ ବେଶି ଥିବାରୁ ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆଘାତରୁ ଚେନ୍‌ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଚେନ୍‌ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କରିବା ବୋମା ଭିତରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟିର ସୁବିଧା ଥାଏ । ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ ।



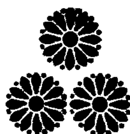
ବିସ୍ଫୋରଣର ଠିକ୍ ଆଗରୁ କିପରି ବିଭିନ୍ନ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ
ଯୋଡ଼ିହୁଏ ତାହାର ଏକ ଚିତ୍ର ।

୧୯୪୫ ମସିହା ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଲସ୍‌ଅଲାମୋସ୍‌ଠାରେ ଖୁବ୍ ଜୋର-ସୋରରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଚାଲିଥିଲା । କାର୍ଯ୍ୟର ଶୃଙ୍ଖଳା ନିମିତ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା ଜଣେ ଜଣେ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏହି କାରଖାନାର ଅଧକ୍ଷ ଓପେନ୍‌ହେମର ଥିଲେ ବୋଲି ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ଫେରମି ମଧ୍ୟ ଏହି କାରଖାନାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଯେଉଁ ଦଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆସିଥିଲେ, ସେମାନେ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ହାନଫୋର୍ଡ଼ଠାରେ ଓ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ଏହି କାରଖାନାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଡେନ୍‌ମାର୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ନିଲ୍‌ବୋହର ଏଠାରେ କିଛିଦିନ କଟାଇଥିଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବହୁ ଗବେଷଣା ପରେ ବୋମାର ଆକାର ଓ ବୋମାରେ କେତେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ, ଠିକ୍ କଲେ । ଡେନ୍‌ମାର୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାକ୍ତର ହ୍ୟାରେର ପରମାଣୁ ବୋମାର ଏକ କାଳ୍ପନିକ ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଘନବୃତ୍ତାକାର (Spherical) ଓ ତାହାର ବ୍ୟାସ ଅନ୍ତତଃ ୮ ଫୁଟ । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ୟୁରେନିୟମ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ରଖା ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଘନବୃତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ସ ପାଇଁ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ସେହି ବୋମା ଆକାଶରୁ ଛଡ଼ାଯାଏ, ଏଥିରେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ଯୋଡ଼ିହୋଇଯାଏ । ଯୋଡ଼ିହୋଇ ଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ସରୁ ହୋଇ ଏହି ମିଳିତ ୟୁରେନିୟମ ଆଡ଼କୁ ଧାବମାନ ହୁଅନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ଫଳରେ ବିରାଟ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ । ଏହିସବୁ କାର୍ଯ୍ୟ ସେକେଣ୍ଡର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ବିରାଟ ଶକ୍ତି, ଏହି ଶକ୍ତି ଆଲୋକ, ତାପ ରୂପରେ ଦେଖାଦିଏ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଘର, ଦ୍ୱାର, ଗଛ, ପତ୍ର, ମନୁଷ୍ୟ, ପ୍ରାଣୀ, କୀଟ, ପତଙ୍ଗଙ୍କୁ ପୋଡ଼ି ଜାଳି ପାଉଁଶ କରି ପକାଏ । ୧୯୪୫ ମସିହା

ପରମାଣୁ ବୋମାର କାଳ୍ପନିକ ଆକୃତି

ଜୁନ୍ ମାସରେ ଲସଅଲାମୋସ୍ ପରମାଣୁ ବୋମା କାରଖାନାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିହୋଇଥିଲା ପରୀକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ । ଏହି ବୋମା ଯେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସହରର ସଙ୍ଗେ ନିମିଷକ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ହଟାଇ ଦେଇପାରେ, ଏହା ସେତେବେଳେ କେହି ଭାବି ନ ଥିଲେ । ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଏହି ବୋମା ଯେ କି ବିରାଟ ଆକାର ଧାରଣ କରିବ ତାହା କେହି ଧାରଣା କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜଗଦ୍‌ବିଖ୍ୟାତ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ପଛରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକଙ୍କର ଶ୍ରମ ବୁଦ୍ଧି ଓ ଧନ ଯେ ବ୍ୟୟମାନ ଏହା ଭୁଲିଯିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।



ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା

୧୯୪୫ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୧୬ ତାରିଖ ସକାଳ ସାଢେ ପାଞ୍ଚଟା ସମୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସର୍ବପ୍ରଥମ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ଆଲମୋଗାର୍ଡୋ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଘାଟିଠାରେ । ଏହି ସ୍ଥାନଟି ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟର ପ୍ରଧାନ ସହର ଆଲ୍‌ବୁକେର୍କର ଦକ୍ଷିଣ ପୂର୍ବ କୋଣରେ ୧୨୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା, ସେତେବେଳେ ଆକାଶ ମେଘାଚ୍ଛନ୍ନ, ଟିକିଏ ଟିକିଏ ଅନ୍ଧାର ଥାଏ ଓ ଝିପି ଝିପି ବର୍ଷା ହେଉଥାଏ । ବିସ୍ଫୋରଣ ସ୍ଥାନଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୬୦୦୦ ଗଜ ଦୂରରେ ତମ୍ବୁ ପକାଇ ଦେଖଣାହାରିମାନେ ଅପେକ୍ଷା କରିଥାନ୍ତି ବିସ୍ଫୋରଣର ଭୀଷଣତା ଦେଖିବା ପାଇଁ । ଏହି ଆଲମୋଗାର୍ଡୋ ନିକଟସ୍ଥ ମରୁଭୂମିରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଲୌହସ୍ତମ୍ଭ ଥିଲା । ଏହି ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଲୌହସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ରଖା ହୋଇଥିଲା ଜଗତ୍‌ବିଖ୍ୟାତ ପରମାଣୁ ବୋମା, ଯାହାପଛରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ସରକାରଙ୍କର ଅଜସ୍ର ଧନ ଓ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ଅକ୍ଳାନ୍ତ ପରିଶ୍ରମ ଓ ଚେଷ୍ଟା ନିହିତ ଥିଲା । ଦେଖଣାହାରିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ହେଉଛନ୍ତି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିରେ ସଂପୃକ୍ତ ଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବାକିତକ ହେଉଛନ୍ତି ସାମରିକ ଅଫିସର । ସେମାନଙ୍କର କାହାରି ଧାରଣା ନ ଥିଲା ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ କି ବିରାଟ ଆକାର ଧାରଣ କରିପାରେ । ବୋମା ତିଆରି କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଭୀଷଣତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଳ୍ପନା କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ତିଆରି ବୋମା ମୂଳରୁ ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବ କି ନାହିଁ, ସେଥିରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶଙ୍କର ସନ୍ଦେହ ଥିଲା । ଏହା ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୁଏ, ତେବେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ପଛରେ ନୂତନ ଯୁଗର ଆରମ୍ଭ ଯେ ବିଦ୍ୟମାନ ଏହା ସେମାନେ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧି କରି ପାରିଥିଲେ ।

ଏହି ବୋମା ଯଦି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଗଣନାନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୁଏ, ତେବେ ଭବିଷ୍ୟତର ସମସ୍ତ ଯୁଦ୍ଧ ବିଗ୍ରହକୁ ଏହା ହୁଏତ ବନ୍ଦ କରିଦେଇ ମାନବ ସମାଜକୁ ନିତ୍ୟ ଶାନ୍ତି, ସୁଖ ସ୍ୱର୍ଗରାଜ୍ୟକୁ ନେଇଯାଇ ପାରେ, ନତୁବା ଏହି ବୋମାର ଅପପ୍ରୟୋଗ ହେତୁ ସାରା ମାନବ ସମାଜ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହୋଇଯାଇ ପାରେ । ତେଣୁ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ବୋମାର ଇତିହାସ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିସ୍ଫୋରଣ ଦେଖିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତେ ଉତ୍କଣ୍ଠିତ ହୋଇ ଏକତ୍ରିତ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଯେଉଁ ଲୋକମାନେ ସେଠାରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ, ସେମାନେ ନିଜର ଅପେକ୍ଷା କରିଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ବିପଦ୍‌ଜନକ ବୋଲି ମଣିଥିଲେ, କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ପରିଷ୍କାର ଧାରଣା ନ ଥିଲା ଯେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ଝଡ଼ ତୋଫାନର ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ତାହା ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନକୁ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ କରିବ କି ନାହିଁ ।

ବିସ୍ଫୋରଣର ତିନିଦିନ ଆଗରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ସେହି ମରୁଭୂମି ମଧ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଏକ କୁଡ଼ିଆ ଘରକୁ ଅଣାଯାଇଥିଲା । ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୋମାକୁ ବିସ୍ଫୋରିତ କରିବା ପାଇଁ ଓ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣକୁ ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖି ଏହାର ମାରାତ୍ମକତା ଉପଲବ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସାମରିକ ଅଫିସର ଆସି ସେଠାରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଧାନ ହେଉଛନ୍ତି ମେଜର ଜେନେରାଲ ଗ୍ରୋଭ୍‌ସ, ବ୍ରିଗେଡ଼ିଅର ଫେରେଲ୍, ଡାକ୍ତର ବେଚର, ଡାକ୍ତର କନାଣ୍ଟ ପ୍ରଭୃତି । ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ନିମିତ୍ତ ପରିଚାଳନା କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ବୋମା ସହିତ ନାନାଦି ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଲାଇନ୍ ଦ୍ୱାରା ଓ ପରିଚାଳନା କେନ୍ଦ୍ରରେ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସୁଇଚ୍ ସହିତ ନାନାଦି ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ରଖାଯାଇଥିଲା ।

ଜୁଲାଇ ମାସ ୧୪ ତାରିଖ ଶନିବାର ଦିନ ପରମାଣୁ ବୋମା ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରକୁ ଉଠାଯାଇଥିଲା । ସେହିଦିନ ଓ ତହିଁଆର ଦିନସାରା ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପୂର୍ବରୁ ସେଥିରେ ଯାହାକିଛି କରିବାର କଥା କରାଯାଇଥିଲା । ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ହେତୁ ଯେଉଁ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେବ,

ହେଉଥିବା ତାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ନାନାଦି ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିଲା । ବୋମା ବିସ୍ଫୋରିତ ହେଲେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ଘୂର୍ଣ୍ଣିର ଆବିର୍ଭାବ ହେବ, ତାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରୁ ସେହି ବିସ୍ଫୋରଣର ମାରାତ୍ମକତା କେତେକାଂଶରେ ଧାରଣା କରି ହୁଏ । ଯେଉଁଦିନ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବାକଥା, ସେହିଦିନ ରାତସାରା ଘନ ଅନ୍ଧକାର, ବର୍ଷା, ବିଜୁଳି, ଘଡଘଡି ଇତ୍ୟାଦି ଯୋଗୁ ମରୁଭୂମିଟି ଏହି ମୁଷ୍ଟିମେୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସାମରିକ ଅଫିସରମାନଙ୍କୁ ଏକ ପ୍ରେତପୁରୀର ସୂଚନା ଦେଉଥିଲା ।

ଷୋଳ ତାରିଖ ରାତି ଘଡିକଟାରେ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସାମରିକ ଅଫିସରମାନେ ଏହି ପରିଚାଳନା କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଆସିଥିଲେ । ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ସୁଇଚ୍ ଟିପିବା କାର୍ଯ୍ୟ ଡାକ୍ତର ଓପେନ୍ ହେମର, ଜେନେରେଲ୍ ଗ୍ରୋଭ୍ସ ଓ ଡାକ୍ତର ବେନ୍‌ବ୍ରିଜଙ୍କ ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତ ଥିଲା । ଜେନେରେଲ୍ ଗ୍ରୋଭ୍ସ ଓ ଓପେନ୍ ହେମର ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆସି ପରିଚାଳନା କେନ୍ଦ୍ରର ସମସ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଠିକ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିନେଲେ । ଭଲ ପାଗ ହେଲେ ବିସ୍ଫୋରଣ କରିବା କଥା ଥିଲା; କିନ୍ତୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭଲ ପାଗ ହେବାର କୌଣସି ଆଶା ନ ଦେଖି, ସେମାନେ ସେହି ପାଗରେ ଏହାକୁ ବିସ୍ଫୋରଣ କରିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ଭୋର୍ ଠିକ୍ ସାଢେପାଞ୍ଚଟା ସମୟରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବାର ଠିକ୍ ହେଲା ଓ ଏହି ଖବର ବେତାରଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗେ ସ୍ତମ୍ଭଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରରେ ଥିବା ଦେଖଣାହାରିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଚାର କରି ଦିଆଗଲା ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସାମରିକ ଅଫିସରମାନେ, ଯେଉଁମାନେ ପରିଚାଳନା ଦାୟିତ୍ୱରେ ନ ଥିଲେ; କିନ୍ତୁ କେବଳ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ବିସ୍ଫୋରଣକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ, ସେମାନେ ପରିଚାଳନା କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ପଛକୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନ ବାଛି ବସିଥିଲେ । ବୋମା ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବାର ଠିକ୍ କୋଡ଼ିଏ ମିନିଟ୍ ଆଗରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ତମ୍ଭ ଆଡ଼କୁ ଗୋଡ଼ କରି ଲମ୍ବଭାବରେ ଭୂମି ଉପରେ ଶୋଇ ଯିବାପାଇଁ ଆଦେଶ ଦିଆ



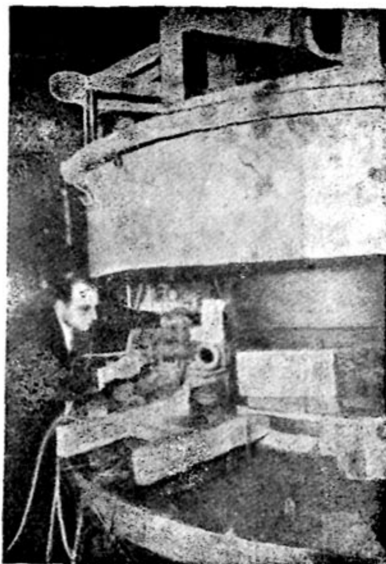
ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା (ମୂ କ୍ସିକୋରର ଲସଅଲମୋସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଆନୁକୂଲ୍ୟରୁ ମୁଦ୍ରିତ)



ଅଧ୍ୟାପକ ଓପେନ୍‌ହେମର୍ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ନିଉମେକ୍ସିକୋସ୍ଥ ମରୁଭୂମିରେ ଥିବା ବିରାଟ ଲୌହ ସ୍ତମ୍ଭ ପରିଦର୍ଶନ କରୁଅଛନ୍ତି, ବିରାଟ ଲୌହ ସ୍ତମ୍ଭଟି ଏ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେତୁ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଉଡ଼ି ଯାଇଅଛି, ସାମାନ୍ୟ କେତେଖଣ୍ଡ ଲୁହା ଛଡ ପଡ଼ିରହିଅଛି ।

ଅଧ୍ୟାପକ ନିଲବୋହର ସାର ଜେମସ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ଜନ୍ମ—୧୮୯୧ ସାଲ— ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କାର କରି ୧୯୩୫ ସାଲରେ ନୋବେଲ ପ୍ରାଇଜ ପାଇଥିଲେ ।





କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ଥ ୧୮୭୫ ମହଣ ବିଶିଷ୍ଟ
ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍‌ଠାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାନିଙ୍ଗ କାର୍ଯ୍ୟବ୍ୟସ୍ତ



କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍

ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସନ୍ତୃଷ୍ଟ ନୟନରେ ସେହି ବର୍ଷାପିକାମୟ ରାତ୍ରିରେ ସ୍ତମ୍ଭ ଆଡ଼କୁ ଅନାଇ ଥାନ୍ତି । ବେତାର ଯୋଗେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଶୁଣାଇ ଦିଆଯାଉଥାଏ ସମୟର ପରିମାଣ କେତେ ଓ ବିସ୍ଫୋରଣ ଆଉ କେତେ ସମୟ ବାକି ରହିଲା । ସମୟ ଯେତେ ପାଖେଇ ଆସୁଥାଏ, ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ଉତ୍ତେଜନା ସେତେ ବଢ଼ି ଚାଲିଥାଏ । ସମୟ ପାଖେଇ ଆସିଲାବେଳକୁ ବେତାର ଯୋଗେ ଏହିଭଳି ଖବର ଆସୁଥାଏ, "—ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍—୩ ମିନିଟ୍—୧ ମିନିଟ୍—୪୫ ସେକେଣ୍ଡ—୪୦ ସେକେଣ୍ଡ—୧୦ ସେକେଣ୍ଡ—୫ ସେକେଣ୍ଡ—୪ ସେକେଣ୍ଡ—୩ ସେକେଣ୍ଡ—୨ ସେକେଣ୍ଡ—୧ ସେକେଣ୍ଡ ଇତ୍ୟାଦି" । ପରିଶେଷରେ ଆସିଲା, "ଏହି ହେଲା ବିସ୍ଫୋରଣ" । ବିସ୍ଫୋରଣ କହିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦୂର ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ଅଦୃଷ୍ଟପୂର୍ବ ଏକ ଅଭିନବ ଆଲୋକର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା ।

ଏହି ଯେଉଁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦୀପ୍ତିର ଆଲୋକ ତାହା ଅତୁଳନୀୟ । ଯେଉଁମାନେ ସ୍ତମ୍ଭଆଡ଼କୁ ନ ଅନାଇ ଦୂର ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ଥିବା ପାହାଡ଼ ଆଡ଼କୁ ଅନାଇଥିଲେ, ସେମାନେ ପାହାଡ଼କୁ ଦିନଭଳି ଆଲୋକିତ ହେବାର ଦେଖିଥିଲେ । ଯେଉଁମାନେ ସ୍ତମ୍ଭଆଡ଼କୁ ସିଧାସଳଖ ଅନାଇଥିଲେ, ସେମାନେ ଆଲୋକର ଅତ୍ୟଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହେତୁ କିଛିସମୟ ପାଇଁ ଅନ୍ଧ ହୋଇ ଯାଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କୁ ନିକଟସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ଦେଖଣାହାରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁମାନେ କଳା ଚଷମା ଲଗାଇଥିଲେ ସେମାନଙ୍କର ସେପରି କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଯେଉଁଠାରେ ସ୍ତମ୍ଭ ଛିଡ଼ା ହୋଇଥିଲା, ସେଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବିରାଟ ଧୂଳିପଟଳ ପ୍ରାୟ ୪୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଉପରକୁ ଉଠିଥିଲା । କିଛିସମୟ ପରେ ଏହି ବହୁବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ମେଘପଟଳ ଧୂସରବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କଲା । ଆଲୋକର ଆବିର୍ଭାବ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରଥମେ କୌଣସି ଶବ୍ଦ ଶୁଣାଗଲା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆଲୋକ ଆବିର୍ଭାବର ପ୍ରାୟ ୪୦।୫୦ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ ଏକ ବଜ୍ରନିନାଦ ଭୟଙ୍କର ଶବ୍ଦର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଶବ୍ଦ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆବିର୍ଭାବ କଲା ଏକ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ଝଡ଼ ଓ ଏହି ଝଡ଼ ପରିଶେଷରେ ଏତେ ପ୍ରବଳ ହୋଇପଡ଼ିଲା ଯେ ଦେଖଣାହାରୀଙ୍କ ଭିତରୁ ଦୁଇଜଣ ଏହି ଝଡ଼ଦ୍ୱାରା ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଡ଼ି ଯାଇଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ଧୂଳିପଟଳ, ଝଡ଼

ଇତ୍ୟାଦି ଦୂର ହୋଇଗଲେ ସେତେବେଳେ ସେହି ସ୍ଥାନ ନିକଟକୁ ଯାଇ ଦେଖିଲବେଳକୁ ସ୍ତମ୍ଭର କୌଣସି ଚିହ୍ନବର୍ଣ୍ଣ ନ ଥିଲା । ଲୌହସ୍ତମ୍ଭଟି ବିସ୍ଫୋରଣରେ ତାପରେ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଆକାଶକୁ ଉଡ଼ିଯାଇଥିଲା ଓ ସ୍ତମ୍ଭ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ବିରାଟ ଗହ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ।

ଏହି ପ୍ରଧାନ ବିସ୍ଫୋରଣରେ ପରେ ପରେ ଆକାଶରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇଥିଲା । ବିସ୍ଫୋରଣ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯେଉଁ ଧୂଳିପଟଳ ଆକାଶକୁ ଉଠିଥିଲା, ତାହା ପ୍ରଥମେ ଅଗ୍ନି ପିଣ୍ଡୁଳା ଭଳି ଧରାପୃଷ୍ଠରୁ ଉଠିଥିଲା; କିନ୍ତୁ ପରେ ପରେ ଛତୁଭଳି ଆକାଶରେ ମେଲି ଯାଇଥିଲା । ପବନ ଓ ଝଡ଼ର ଆବିର୍ଭାବ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ଧୀରେ ଧୀରେ ଆକାଶରେ ମିଳାଇ ଯିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହି ଝଡ଼ ତୋଫାନ ଏତେ ପ୍ରବଳ ହେଲା ଯେ ଦର୍ଶକମାନେ ସମ୍ଭାଳି ହୋଇ ପାରିଲେନି । ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ଯେପରି ବିସ୍ଫୋରଣ ଲୁପ୍ତ ରହିଥାଏ, ସେହିଭଳି ବୋଧ କରୁଥିଲେ । ଏହି ଝଡ଼, ତୋଫାନ, ଧୂଳି ଇତ୍ୟାଦି ଦୂରୀଭୂତ ନ ହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନେ ଆଶ୍ୱସ୍ତି ବୋଧ କରିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏହି ଅଭୂତପୂର୍ବ ଓ ଅଦୃଷ୍ଟପୂର୍ବ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଫଳରେ ଡାକ୍ତର ଖିଚକକ୍ସି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଖୁସିହୋଇ ଧନ୍ଧ ଇତ୍ୟାଦି ଫୋପାଡ଼ି ଦେଇ ଓପେନହେମରଙ୍କୁ କୁଣ୍ଢାଇ ପକାଇଥିଲେ । ଫାଲି ସେ ଦୁହେଁ ନୁହନ୍ତି, ଡାକ୍ତର କନାଣ୍ଟ, ଗ୍ରୋଭ୍‌ସ, ବୁସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଆନନ୍ଦରେ କରମର୍ଦ୍ଦନ କରି ନାଚ ଉଠିଥିଲେ । ଦର୍ଶକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଏହି ଇତିହାସ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିସ୍ଫୋରଣକୁ ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିଥିବାରୁ ଗର୍ବ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ।

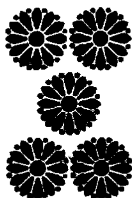
ପରମାଣୁ ବୋମାର ଏହି ସର୍ବପ୍ରଥମ ବିସ୍ଫୋରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେରିକାରେ କୌଣସି ଖବର ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ଆମେରିକା ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍ସ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶର ଲୋକମାନେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ଖବର ପାଇ ନ ଥିଲେ । ସମ୍ବାଦଦାତାମାନଙ୍କୁ ଏହି ଖବର ଗୋପନ ରଖିବାକୁ ଆଦେଶ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଯେଉଁମାନେ ଏହି ଆଲୋକ ଦେଖିଥିଲେ, ସେମାନେ ଏହାର କାରଣ କିଛି ଠିକ୍ କରିପାରି

ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ ଲୋକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଅଭିନବ ଦୃଶ୍ୟ ନେଇ କାହିଁକେନ ନାନାପ୍ରକାର କଳ୍ପନା ଜଳ୍ପନା ଚାଲିଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଲୋକମାନେ କୌଣସି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚି ପାରି ନ ଥିଲେ । ଏହି ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ପରୀକ୍ଷାର ବିସ୍ମୟକର କାହାଣୀ, ହିରୋସିମା ଉପରେ ବୋମ ପଡ଼ିବାର କିଛିଦିନ ପରେ ଆମେରିକା ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ସାଧାରଣଙ୍କ ଜାଣିବା ପାଇଁ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥିଲା । ଯେଉଁମାନେ ଏହି ଦୃଶ୍ୟକୁ ଦେଖିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ବର୍ଣ୍ଣନା କରନ୍ତି ଯେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣର ଆଲୋକ ଶତସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୀପ୍ତିଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତର ଓ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ସାରା ମରୁଭୂମି, ଦୂର ଦିଗ୍‌ବଳୟର ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ ଇତ୍ୟାଦି ଦିନଠାରୁ ଅଧିକ ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଜେନେରେଲ୍ ଫେରେଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣନା କରନ୍ତି ଯେ ଏହି ଆଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମଧ୍ୟାହ୍ନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ । ଏହି ଦୃଶ୍ୟ ଏତେ ଭୟାନକ ଓ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଯେ ନ ଦେଖିଲେ ଲୋକେ କେବଳ ବର୍ଣ୍ଣନାରୁ କିଛି ଧାରଣା କରି ପାରିବେନ ।

ଏହି ଆଲୋକ ଓ ଶବ୍ଦ ସ୍ତମ୍ଭଠାରୁ ୧୭୦ ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆବାଳବୃଦ୍ଧବନିତାଙ୍କ ମନରେ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ଏକ ଛାପ ରଖିଯାଇଥିଲା । ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟର ଦକ୍ଷିଣ ଭାଗ, ଏରିଜୋନା ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେକ୍ସିକୋ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଲୋକମାନେ ଆଲୋକର ଆବିର୍ଭାବ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭୂମିକମ୍ପ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ । ୧୦୦ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସିଲ୍‌ଭରସିଟି ସହରର ଲୋକମାନେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଘର୍ଘର ବଜ୍ରନିନାଦ ଶବ୍ଦ ବିସ୍ଫୋରଣ ସଙ୍ଗେ ଶୁଣିଥିଲେ । ସହରର ଘରଗୁଡ଼ିକ ହଲିବାକୁ ଆରମ୍ଭ ଭୂମିକମ୍ପ କଲା ଓ ଝରକାଗୁଡ଼ିକର କାଚ କବାଟ ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିଲା । ଜଣେ ଭଦ୍ରମହିଳା ୧୫୦ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଏରିଜୋନା ଓ ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟର ସୀମାନ୍ତରେ ମଟର ଚଳାଇ ଯାଉଥିଲାବେଳେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହଠାତ୍ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରକୁ ଉଠି ପୁଣି ତଳକୁ ଖସିଗଲେ ଓ ଆକାଶ ତିନ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋକିତ ହୋଇ ପୁଣି ଅନ୍ଧାର ହୋଇଗଲା । ୧୨୦ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲବୁକୋୟାର୍କ ସହରଟି

ଦିନ ପରି ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ସେହି ସହରର ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧ ବାଳିକା ଆକାଶରେ ଏ କି ଆଲୋକ ବୋଲି ହଠାତ୍ ଚିତ୍କାର କରି ଉଠିଥିଲା ।

ଏହିପରି ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷିତ ହୋଇ ଏହି ଗୁପ୍ତ ଅସ୍ତ୍ରଟି ଆମେରିକା ସୈନ୍ୟବାହିନୀ ହସ୍ତରେ ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା ଶତ୍ରୁ ବିପକ୍ଷରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ । ଯାହାଫଳରେ ଇତିହାସରେ ଯୁଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି ।



ପରମାଣୁ ବୋମାର ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ରୟୋଗ

ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ସାଧାରଣ ବୋମା ଭିତରେ ଆକାଶ ପାତାଳ ପ୍ରଭେଦ ଦେଖାଯାଏ । ସାଧାରଣ ବୋମା ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ସହର ଉପରେ ନିକ୍ଷେପ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ସେହି ବୋମା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ସହିତ ଆସି ବାଧା ପାଇଲେ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ନାନାବିଧ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟର କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ପରିମାଣରେ ବହୁ ଗ୍ୟାସ ଓ ଚାପ ବିଶିଷ୍ଟ ରାସାୟନିକ ବାଷ୍ପ ତିଆରି ହୁଏ । ବୋମାର ଉପରଟା ଲୌହ ବା

ସାଧାରଣ ବୋମାର କାର୍ଯ୍ୟ

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ । ସେହି ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ବାହରକୁ ବାହାରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି ଓ ବୋମା ଭିତରେ ଯେଉଁ ଚାପ ଓ ଗ୍ୟାସର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ବୋମାକୁ ଫଟାଇ ଦିଏ ଓ ବୋମାଟି ଫାଟିବା ଦ୍ୱାରା ଭୟଙ୍କର ଶବ୍ଦ ହୁଏ । ଅନେକ କୋଠାଘର ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ଓ ତାପରେ କେତେକ ସ୍ଥାନର ଘରଦ୍ୱାରଗୁଡ଼ିକ ପୋଡ଼ି ଯାଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଉପରୋକ୍ତ କାରଣ ଯୋଗୁ ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣ ଦେଶୀତୋପଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ବୋମା ଫାଟିବା ଫଳରେ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ଏହି କମ୍ପନ ଏତେ ପ୍ରବଳ ହୁଏ ଯେ କୋଠାବାଡ଼ି, ଘରଦ୍ୱାରଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ଚୂରମାର ହୋଇଯାଏ, ତା'ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବଡ଼ ତୋଫାନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଫଳରେ ଲୋକମାନେ ମରିଯାନ୍ତି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଯେଉଁ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତା'ର ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ହେଲା ସାଧାରଣ ବୋମାର କାର୍ଯ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ତିଆରି ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରୋକ୍ତ ବୋମାଠାରୁ କେତେକାଂଶରେ ଭିନ୍ନ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଫାଟିବା ସମୟରେ ଏତେ ଗ୍ୟାସ ଓ ଚାପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଯେ ତାହା ଧାରଣା କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମା ଯେତେବେଳେ ଫାଟେ ସେତେବେଳେ ସେହି ବୋମା ଭିତରୁ ୧,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ବାୟୁ ଗ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ଗ୍ୟାସ ଏତେ

ବୁଝିହେବ ଯେ କଲିକତା ନଗରୀ ଭଳି ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରରେ ଥିବା ପ୍ରକାଣ୍ଡ ସୌଧମାନଙ୍କୁ ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ଧୂଳିସାତ କରିଦେଇ ପାରିବ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ବୋମା ଫାଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ସେହି ତାପଶକ୍ତି ଫଳରେ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନର ଉତ୍ତାପ ହୁଏ ୧୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରେ ଥିବା ଉତ୍ତାପ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତାପ ଯଦି ହଠାତ୍ ୫୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଉପରକୁ ଉଠିଯାନ୍ତା, ତେବେ ସମସ୍ତ ଗଛ, ପତ୍ର, ପ୍ରାଣୀ, ଘରଦ୍ୱାର, ନଈ, ସମୁଦ୍ର, ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ ଇତ୍ୟାଦି ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠିଯାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ବୋମା ଫାଟିବା ଫଳରେ ଯେଉଁ ୧୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଉତ୍ତାପ ବା ଉପରୋକ୍ତ ଉତ୍ତାପର ୨୦,୦୦୦ ଗୁଣ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ, ତା'ଫଳରେ ସେ ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥା କ'ଣ ହେଉଥିବ, ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଉପଲବ୍ଧି କରି ପାରୁଥିବେ । (ପାଞ୍ଚ ସେର ଓଜନର ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଯଦି ଗୋଟିଏ ବୋମା ଭିତରେ ରଖି ସେହି ବୋମାକୁ ଗୋଟିଏ ସହର ଉପରେ ପକାଯାଏ, ତେବେ ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ଘରଦ୍ୱାର ଧୂଳି କଣାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଅଳ୍ପ କେତେ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମଗ୍ର ସହରଟି କୋଠାବାଡ଼ି ଜନମାନବ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇ ପଡ଼ି ହୋଇଯିବ । ସାଧାରଣ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ ଫଳରେ କୋଠାବାଡ଼ିସବୁ ଭଙ୍ଗିଯାଏ ଓ ସେସବୁ ଭଙ୍ଗି ଲୋକଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ସେମାନେ ମରିଯାନ୍ତି ଓ କେତେକ ଆଘାତପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଖଣ୍ଡିଆ ହୋଇଯାନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଫାଟିବା ଫଳରେ ସହରର ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ହୁ ହୁ ହୋଇ ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଲୋକମାନେ ମରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ଜାଣିବାକୁ ମଧ୍ୟ ସମୟ ପା'ନ୍ତି ନାହିଁ । କାରଣ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ କେତେ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଶେଷ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ବିବରଣୀରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଫାଟିଗଲେ କି ଭୀଷଣ ଆକାର ଧାରଣ କରେ, ତାହା ସହଜରେ ଅନୁମିତ ହୁଏ ।

ନିଉମେକ୍ସିକୋଠାରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଭୀଷଣତା ପରୀକ୍ଷା ହେବାର ୨୧ ଦିନ ପରେ ଏହି ବୋମା ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ସମସ୍ତେ

ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଜାପାନ ଉପରେ ଏହି ବୋମା ପଡ଼ିବାର ଅଠଦିନ ପରେ ଜାପାନ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କଲା ।

ଏହି ବୋମା ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ରୟୋଗ କରାଗଲା ଜାପାନର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସହର ହିରୋସିମା ଉପରେ । ହିରୋସିମା ଜାପାନ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର ମଧ୍ୟଭାଗସ୍ଥ ହନ୍‌ସୁ ଦ୍ୱୀପର ପ୍ରଧାନ ସହର । ଯୁଦ୍ଧ ପୂର୍ବରୁ ଏହାର ଲୋକସଂଖ୍ୟା ଥିଲା ୩୪୩୦୦୦ ।

ହିରୋସିମା ଉପରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ପକାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଏହି ବୋମାକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଲସ୍‌ଅଲମୋସ୍‌ଠାରୁ ଏନୋଲଗେ ନାମକ ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ମେଘଆନା ଦ୍ୱୀପ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଆଯାଇଥିଲା । ଏହି ଜାହାଜର

ମେଘଆନା ଅଭିଯାନ

ପ୍ରଧାନ କର୍ମୀ ଥିଲେ ପାର୍ସନ, ଟିବ୍‌ବେଟ୍, ମକ୍‌ସୱାଇଲ୍ । ହିରୋସିମା ଉପରେ ବୋମା ପଡ଼ିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ତିନିଜଣ ମାତ୍ର ଅଭିଯାନର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କେବଳ ଜାଣିଥିଲେ । ଏହି ତିନିଜଣଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଜାହାଜର ଅନ୍ୟକେହି ଏହି ଅଭିଯାନ ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିସ୍ଫୋରକ ସେମାନେ ଯେ ଜାହାଜରେ ବହନ କରୁଅଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ଏହା ସ୍ୱପ୍ନରେ ସୁଦ୍ଧା ଭାବି ନ ଥିଲେ ।

ମେଘଆନାଠାରୁ ହିରୋସିମା ଦିଗରେ ଶେଷ ଅଭିଯାନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ସେହି ଉଡ଼ାଜାହାଜ 'ଏନୋଲଗେ'ରେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ଅଭିଯାନ ସମୟରେ ବାଟରେ କୌଣସି ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟି ନ ଥିଲା, ଆକାଶ ବେଶ୍ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ନିର୍ମଳ ଥିଲା, ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲେ । ଜାହାଜ ହିରୋସିମା ଉପରେ ପହଞ୍ଚିବା ମାତ୍ରେ ଜାହାଜର ଲୋକମାନେ ହିରୋସିମ ସହରକୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜାହାଜରୁ ଦେଖି ପାରୁଥିଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ବାଧା ଦେବାପାଇଁ କୌଣସି ଜାପାନ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆକାଶକୁ ଉଠି ନ ଥିଲା । ଜାହାଜକୁ ପକାଇ ଦେବାପାଇଁ ହିରୋସିମା ତଳରୁ କୌଣସି ପ୍ରତିଆକ୍ରମଣ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ୧୯୪୫ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୬ ତାରିଖ ସକାଳ ନଅ ଘଣ୍ଟା ୧୫ ମିନିଟ୍ ସମୟରେ ଏହି ବିଖ୍ୟାତ ବୋମାକୁ ଗୋଟିଏ ପାରାଚୁଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତଳକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଆଗଲା । ଜାଲେ ଜାହାଜର

କୌଣସି କ୍ଷତି ହେବ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଟିବବେଟ୍ସ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଜାହାଜକୁ ଘୁରାଇ ନେଇଥିଲେ । ଏହାଫଳରେ ସେମାନେ ଜାହାଜରୁ ଥାଇ ହିରୋସିମାର ଅବସ୍ଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ବୋମା ପଡ଼ିବାର ଦୁଇ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର ମେଘ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ୪୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିଥିଲା । ବୋମା ପଡ଼ିବା ପରେ ପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ନିଜ ଜାହାଜକୁ ଏହି ଉତ୍ଥିତ ମେଘଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ଏହି ଧୂଳିରାଶି ସହରରେ ଘଟିଥିବା ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ଫଳରେ ତପ୍ତତରଳ ଧୂଳିପଟଳ ଭଳି ବୋଧ ହେଉଥିଲା । ହିରୋସିମାଠାରୁ ୧୭୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଯାଉଥିବା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଏହି ବାଷ୍ପମାନ ଧୂଳିର ତେଜ ଓ ତତ୍ତ୍ୱସଙ୍ଗେ ଭୂମି ଉପରୁ ଉତ୍ଥିତ ଧୁଆଁକୁ ଦେଖି ପାରିଥିଲେ ବୋଲି ବିବୃତି ଦେଇଥିଲେ । ବିସ୍ଫୋରଣଠାରୁ କୃଶଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିରୋସିମାର ଆକାଶ ଧୂଳିପଟଳ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇ ଅନ୍ଧକାର ଦିଶୁଥିଲା । ତେଣୁ ବିସ୍ଫୋରଣର ପରେ ପରେ ହିରୋସିମାର ଚିତ୍ର ନେବାରେ ଏହା ପ୍ରଧାନ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହୋଇଥିଲା ।

ହିରୋସିମାରେ ବୋମା ପଡ଼ିବାର ପରେ ପରେ ଆମେରିକାରେ ଏ ଖବର ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ଏହି ଖବର ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ସଭାପତି ଟ୍ରୁମାନ୍ । ସେ ସେତେବେଳେ ପୋଟସଡ଼ାମ୍ ସମ୍ମିଳନୀରୁ ଫେରିଥାନ୍ତି । ଏହି ସମ୍ମିଳନୀରେ ଜାପାନକୁ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କରିବା ପାଇଁ ଶେଷସର୍ତ୍ତ ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଟ୍ରୁମାନଙ୍କର ହିରୋସିମା ବିଷୟରେ ବିବୃତି ଖବର-କାଗଜରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା, କେହି ଏହାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କଲେନି । କିନ୍ତୁ ପରେ ତାଙ୍କର ବେତାରରେ ଭାଷଣ ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଚମକିତ କରିଦେଇଥିଲା । ସଭାପତି ଟ୍ରୁମାନ୍ ଏହି ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ପରେ ଧମକ ଇଥିଲେ ଯେ ଜାପାନ ଉପରେ ଏହା ଶେଷ ଆକ୍ରମଣ ନୁହେଁ । ଯଦି ଜାପାନମାନେ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ ନ କରନ୍ତି, ତେବେ ଆହୁରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଜାପାନର ସତ୍ତା ଉଠାଇ ଦିଆଯିବ ।

ତହିଁ ଆରଦିନ ଜାପାନୀମାନେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ କଥା ଦୁଃଖର ସହିତ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଓ ଏହା ଜଘନ୍ୟ ବୋଲି ଆମେରିକା ସୈନ୍ୟବାହିନୀର ନିନ୍ଦାବାଦ କରିଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ସୈନ୍ୟବିଭାଗ ପରେ ଯେଉଁ ବିବୃତି ଦେଇଥିଲେ, ସେଥିରେ ସେମାନେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ହିରୋସିମାର ଶତକଡ଼ା ୬୦ ଭାଗ ଲୋକ ମରିଯାଇଥିଲେ । ଜାପାନୀମାନଙ୍କର ବିବୃତିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହି ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ସହରର ସବୁ ପ୍ରାଣୀ ଲୋପ ପାଇଥିଲି ଓ ମୃତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଏତେ ଯେ ତାର ଗଣନା କରିବା ଅସମ୍ଭବ ।

ଜଣେ ଜାପାନୀ ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ଅଫିସର ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ହିରୋସିମାର ଅବସ୍ଥା ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ ।

ହିରୋସିମାର ଶୋଚନୀୟ ଦୁର୍ଘଟଣ

'ଏନୋଲାଗେ' ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଯେତେବେଳେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବହନ କରି ହିରୋସିମା ସହର ଉପରେ ପହଞ୍ଚିଲା, ସେତେବେଳେ ଏହି ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ଅଫିସର ଗୋଟିଏ ହୋଟେଲରେ ଥିଲେ । ସେ 'ଏନୋଲାଗେ'ର ଇଞ୍ଜିନ ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ବାହାରକୁ ଅନାଇ ଜାହାଜଟିକୁ ଦେଖିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ମୋଟେ ଧାରଣା କରି ନଥିଲେ ଯେ ଏହି ଜାହାଜ ନିମିଶେକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ସେ ଜାହାଜଟିକୁ ଦେଖୁଁ ଦେଖୁଁ ଆକାଶହଠାତ୍ ଆଲୋକିତ ହୋଇଗଲା, ସେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଅନ୍ଧ ପାଲଟି ଗଲେ । ତାଙ୍କ ଉପରେ ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଗୋଟିଏ କମ୍ବଳ ଖସିପଡ଼ି ଘୋଡ଼ାଇ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା । ଆଲୋକରେ ଠିକ୍ ପରେ ପରେ ଶୁଭିଲା ମହାପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବଜ୍ରନିନାଦୀ ଶବ୍ଦ । ଏଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବହିବାକୁ ଲାଗିଲା ପ୍ରବଳ ଝଡ଼ । ସେ ଏହିସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖି ପ୍ରମାଦ ଗଣିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଝଡ଼ ଝଙ୍କାର ବିକଟ ଶବ୍ଦ କମି ଆସିଲା, ସେ କମ୍ବଳ ତଳୁ ବାହାରକୁ ଚଲେ, ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଘରର ପାଖରେ ଥିବା ଲୋକମାନେ ସବୁ ମରି ଯାଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଶରୀର ପୋଡ଼ି ଅଙ୍ଗାର-ଭଳି କଳା ଦେଖା ଯାଉଥିଲା । ତାଙ୍କ ଘରର ପାଖରେ ଥିବା ଘରଦ୍ୱାର ସବୁ ପୋଡ଼ି ପାଉଁଶ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ।

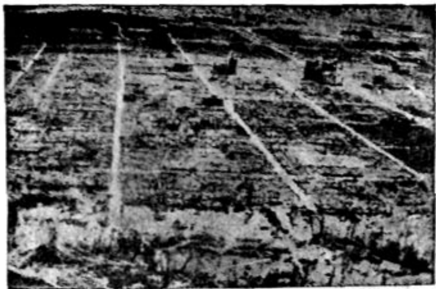
ହିରୋସିମା ସହର ଉପରୁ ଧୂଳିସବୁ ସ୍ୱଳିଯିବା ପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାହାଜ ଏହାର ସବୁ ଫଟୋ ଉଠାଇଥିଲେ । ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଯେଉଁ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ଓ ଝଡ଼ ସହରରେ ତାଣ୍ଡବଲୀଳା ଲଗାଇଥିଲା ତାହାର ଏକ ହୃଦସ୍ପର୍ଶୀ ଚଳଚିତ୍ର ସେମାନେ ଉଠାଇଥିଲେ ।

ସହରର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଯେଉଁଠାରେ ବୋମା ପଡ଼ିଥିଲା । ସେଠାରେ ଯେତେକ କୋଠାବାଡ଼ି ଥିଲା ସେ ସବୁ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା, କୋଠାବାଡ଼ିର ଲେଶମାତ୍ର ଚିହ୍ନବର୍ତ୍ତି ନ ଥିଲା । ସାମାନ୍ୟ ଯେଉଁ କେତେଗୋଟି କୋଠା ଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକ କଂକ୍ରିଟ୍‌ରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଲୁହାଛଡ଼ କେବଳ ଝୁଲୁଥିଲା । ସହରର ବଡ଼ ବଡ଼ ପୋଲ ସବୁ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା, ଯେଉଁ କେତେଗୋଟି ପୋଲ ଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକର ଲୁହାସବୁ ଝଡ଼ି ପଡ଼ିଥିଲା । ଜାପାନ-ମାନେ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି ଯେ ହିରୋସିମାରେ ମୃତବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ଲକ୍ଷେ, କିନ୍ତୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗଣନାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମୃତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଏହାଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ ।

ହିରୋସିମାରେ ଏହି ସବୁ ବୀଭତ୍ସ କାଣ୍ଡ ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ମୃତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଢେର ଅଧିକ, ପ୍ରାୟ ଦୁଇଲକ୍ଷ ହେବ । ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ସାଂଘାତିକ ଭାବରେ ଆହତ ହୋଇଥିବାରୁ ବିସ୍ଫୋରଣର ଅଳ୍ପ କେତେକ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ମରିଗଲେ । ଯେଉଁମାନେ ଅବଶିଷ୍ଟ ରହିଲେ ସେମାନେ ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭାବ (After-Effect) ହେତୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ।

ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ମରିବା କଥା ଧାରଣା କରିବା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଅସମ୍ଭବ । ଏଥିପୂର୍ବରୁ ଜର୍ମାନୀରେ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ଏହିଭଳି ବଡ଼ ଧରଣର ଗୋଟିଏ ଆକସ୍ମିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଥିଲା । ଜର୍ମାନୀର ଓପ୍‌ପାଓ ସହରରେ ଅଧକୋଟିଏ ସେର ଓଜନର ଏମୋନିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ନାମକ ଏକ ଉଦ୍ଭିଦସାର ଏକତ୍ର ଗଚ୍ଛିତ ଥିଲା, ଅସାବଧାନତା ହେତୁ ତାହା

ପରମାଣୁବୋମା ପତନ ପରେ ହିରୋସିମା ନଗରର ଦୃଶ୍ୟ ଏହି ଫଟୋଟି ଆକାଶରୁ ନିଆ ହୋଇଅଛି ।





ବୋମା ପତନ ପରେ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହିରୋସିମା ନଗରୀର ଏକ ଅଂଶ ବହୁତଳ ପ୍ରାସାଦ ଉପରି ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଧୂଳିସାତ ହୋଇ ଯାଇଅଛି ତାହାର ଏକ ଦୃଶ୍ୟ ।

ପରମାଣୁବୋମା ପତନ ହେତୁ ହିରୋସିମା ନଗରରେ ଏକ ବିରାଟ ପ୍ରାସାଦର ଧ୍ୱଂସାବଶେଷ ।





ଡାକ୍ତର ରବର୍ଟ ଓପେନ୍‌ହେମର
ଉଦୀୟମାନ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ
ଜନ୍ମ—୧୯୦୪ ସାଲ—
ଲସଅଲମୋସ ଗବେଷଣାଗାରର
ପ୍ରଧାନ ପରିଚାଳକ ।
ଏହାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ
ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରି
ହୋଇଥିଲା ।



ହିରୋସିମା ନଗରର
ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ଏକ ଦୃଶ୍ୟ ।
ସୁଦୂରରେ ଏକ ଥିଏଟର
ଗୃହର ଧ୍ୱଂସାବଶେଷ ।



ନାଗାସାକି ଉପରେ ପରମାଣୁ
ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ

ପରମାଣୁ ବୋମା ପଡ଼ିବାର ତିନ ମିନିଟ୍ ପରେ ଏହି ଫଟୋଟି ଉଠା ହୋଇଅଛି ।

ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ନାଗାସାକିରୁ ଉଡ଼ୁଥିବା କୁଣ୍ଡଳାକାର ବିରାଟ ଧୂଆଁର ଚିତ୍ର ଏଠାରେ ଦିଶୁଅଛି ।

ହଠାତ୍ ଘଟି ଯାଇଥିଲା । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଜର୍ମାନୀରେ ଲକ୍ଷେ ଲୋକ ମରିଥିଲେ ଓ ଦେଢ଼ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ଆହତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ବୋମ୍ବେ ବନ୍ଦରରେ ୫୪୦୦୦ ମହଣ ଟି. ଏନ୍. ଟି. ଯୋଗୁଁ ଯେଉଁ ବିରାଟ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ଜର୍ମାନୀର ଉପରୋକ୍ତ ବିସ୍ଫୋରଣ ସଙ୍ଗେ ତୁଳନୀୟ । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ବନ୍ଦରଠାରୁ ଏକ ମାଇଲ ଦୂରରେ ସମୁଦ୍ରରେ ନ ଘଟି ଯଦି ବୋମ୍ବେ ସହର ମଧ୍ୟରେ ଘଟି ଥାନ୍ତା, ତେବେ ବୋମ୍ବେ ସହରର ଅବସ୍ଥା କଣ ହୋଇଥାନ୍ତା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ । କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ ବିସ୍ଫୋରଣ ଦ୍ୱୟ ଠାରୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । କାରଣ ଗଣନାକରି ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ ହିରୋସିମା ଉପରେ ପତିତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ୫୪୦,୦୦୦ ମହଣ ଟି. ଏନ୍. ଟିର ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଏହି ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତାହା ୧୦ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ବାସ କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ସହରକୁ ଦିନକପାଇଁ ତାପ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବାକୁ କ୍ଷମ । ଯୋସିଓନିସାନା ନାମକ ଜଣେ ଜାପାନୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ବୋମାଦ୍ୱାରା କ୍ଷତଗ୍ରସ୍ତ ହିରୋସିମା ନଗରୀର କରୁଣ ଚିତ୍ର ଦେଇଥିଲେ । ଯୋସିଓନିସାନା ପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବିଷୟରେ

ଯୋସିଓନିସାନାଙ୍କ ବିବୃତି

ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ଓ ବୋମା ପଡ଼ିବା ପରେ ହିରୋସିମା ସହର ଦେଖିବାକୁ ଯାଇଥିଲେ । ସେ କହନ୍ତି ଯେ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ହେତୁ ହିରୋସିମା ନଗରୀର ଚିହ୍ନବର୍ଣ୍ଣ ସବୁ ଲୋପ ପାଇଥିଲା । ଦୁର୍ଗନ୍ଧ-ଯୁକ୍ତ ଧୂଳିଦ୍ୱାରା ସାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦୁର୍ଗନ୍ଧମୟ ହୋଇଥିଲା । ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ମୃତ ଲୋକଙ୍କର ଶବ ପଡ଼ିଥିବାର ସେ ଦେଖିଥିଲେ । ଶବ ଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥା ଏପରି ଶୋଚନୀୟ ହୋଇଥିଲା ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟ ଶବ କି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ଶବ ଚିହ୍ନିବା କଷ୍ଟକର ଥିଲା । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ପାଗଳୀ ମାତା ମୃତ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧଦଗ୍ଧ ସନ୍ତାନର ଶବ କାନ୍ଧରେ ପକାଇ ସହରରୁ ବାହାରି ଯାଉଥିବାର ସେ ଦେଖିଥିଲେ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଲୋକମାନେ ଏପରି

ପୋଡ଼ି ଯାଇଥିଲେ ସେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମାଂସର କୋବାବ ଭଳି ଦେଖା ଯାଉଥିଲା । ଲୋକର କୌଣସି ଅଙ୍ଗ ପଡ଼ ସନ୍ତି ଯାଇଥିଲେ, ସେ ଅଙ୍ଗକୁ ଧରିବା ମାତ୍ରକେ ଯେପରି ଖସି ପଡ଼େ, ସେହିପରି ଏହି ଦଗ୍ଧ ଶରୀରମାନଙ୍କର କୌଣସି ଅଙ୍ଗକୁ ଧରିବାକୁ ଗଲା ମାତ୍ରକେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଖସି ପଡ଼ୁଥାନ୍ତି । ସାରା ସହରଟି ଜନମାନବ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ସହର ଭିତରେ ଅକ୍ଷତ ହୋଇ ନଥିବା ଗୋଟିଏ ଲୋକ ଯେପିଓନସାନା ଦେଖିବାକୁ ପାଇ ନଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଉପରୋକ୍ତ ଅନୁଭୂତ ହିରୋସିମାର ଅବସ୍ଥା ବେଶ୍ ଅନୁମିତ ହୁଏ ।

ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ନଗରର ସମସ୍ତ ପୋଲିସ ଫୌଜର ସାଧନ ହୋଇଥିଲା । ସହର ମେୟର ଓ ମେୟର ପରିଷଦ ସମେତ ସମସ୍ତେ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ଡାକ୍ତରଖାନା, ଚିକିତ୍ସାଳୟ ପ୍ରଭୃତି ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଆହତ ଲୋକଙ୍କର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ କୌଣସି ସ୍ଥାନ ନଥିଲା ଓ ଚିକିତ୍ସା କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ଚିକିତ୍ସକ ବଞ୍ଚି ରହି ନଥିଲେ । ଚିକିତ୍ସା ଅଭାବରୁ ଅଧିକାଂଶ ଆହତ ଲୋକ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ନେବାପାଇଁ ଏମ୍ବୁଲାନ୍ସ ବାହନ ଓ ପୋଡ଼ି ଯାଉଥିବା ଗୃହଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଦମକଳ ଇତ୍ୟାଦି ବୋମା ପଡ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା ।

ହଜାର ହଜାର ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟ ଓ ଚିକିତ୍ସା ଅଭାବରୁ ହାତ ଦାରୁଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଓ କଷ୍ଟରେ ଛଟପଟ ହୋଇ ରାସ୍ତା କଡ଼ରେ ପଡ଼ି ମରିଥିଲେ । ବୋମା ପଡ଼ିବାର ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସହରରେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା ଓ ତାକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଜଣେ ସୁଦ୍ଧା ଲୋକ ବାହାରି ନଥିଲେ । ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ଫଳରେ ସମସ୍ତ ସହରଟି ଭସ୍ମସାତ୍ ହୋଇଥିଲା ଓ କେତେକ ଆହତବ୍ୟକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ନ ପାରି, ସେହି ଅଗ୍ନିରେ ଦଗ୍ଧ ହୋଇ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ହିରୋସିମାକୁ ବାହାରରୁ ସାହାଯ୍ୟ ଆସିବାର ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ଆଗରୁ ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ରକ୍ତାଭାବରୁ ଶାରୀରିକ ଅବସାଦ ଓ ଦୁର୍ବଳତା ହେତୁ ଓ କେତେକ କ୍ଷୁଧା ପିପାସାରେ କଳବଳ ହୋଇ ଇହଲୀଳା ସାଙ୍ଗ କରିଥିଲେ ।

ବୋମା ଫାଟିବା ସମୟରେ ଯେଉଁ ଭୀଷଣ ଶବ୍ଦ ହୁଏ, ତାହାହେତୁ ଆକାଶ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଘୋର କମ୍ପନ ଓ ଢେଉ ଖେଳିଯାଏ । ଏହି ଢେଉର ଆଘାତ ଫଳରେ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ପ୍ରାସାଦମାନ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଧୂଳିସାତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଗୃହରେ ଥିବା ସ୍ତ୍ରୀ, ବାଳକ, ଆବାଳବୃଦ୍ଧ ବନିତାଙ୍କ ଶରୀର ମଧ୍ୟ ତହିଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଧୂଳିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଧୂଳିରେ ପରିଣତ ହେବାର କିଛି ସମୟ ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ହୁ ହୁ ହୋଇ ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ତହିଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଝଡ଼ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ଝଡ଼ ବୋମା ଫାଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦେଖା ଦେଇଥାଏ ଓ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ-ରୂପରେ ସାରା ସହରରେ ଖେଳେ । ଘରଦ୍ୱାର କାଠ ପଥର ଇତ୍ୟାଦି ଧୂଳିରେ ପରିଣତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ଆକାଶରେ ରହେ । ଏହିପରି ଘଟଣା ହିରୋସିମା ଉପରେ ଘଟିଥିଲା ବୋଲି ଯୋସିଓନିସାକା ତାଙ୍କ ବିବୃତିରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ ।

ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ହେତୁ ଯେଉଁମାନେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମରିଯାନ୍ତି, ସେମାନେ ବରଂ ଟିକିଏ ସୁଖରେ ମରନ୍ତି । ଯେଉଁମାନେ ଆଘାତ ପାଇ ବଞ୍ଚି ରହିବା ଆଶାରେ ପଡ଼ି ରହନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା କହିଲେ ନ ସରେ । ସେହିମାନେ ସବୁଠାରୁ ବେଶି କଷ୍ଟ ପାଆନ୍ତି । ଅନେକ ଆଘାତ ନ ପାଇ ମଧ୍ୟ ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭାବ (After effect) ହେତୁ ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ଷୀଣ ହେବାକୁ ଲାଗନ୍ତି ଓ ପରିଶେଷରେ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତି ।

ଯେତେବେଳେ ବୋମା ଫାଟେ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟପରି ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ ବୋଲି ଉପରେ କୁହାଯାଇଅଛି । ସେହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗୋଲକାର ପିଣ୍ଡରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବ୍ୟତୀତ ଗ-ରଶ୍ମି ଓ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ନାମକ

ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ମାରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ

ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ଉକ୍ତ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତି ଓ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଅଛି । ଏହି ଗ-ରଶ୍ମି ଓ ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମି ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ପକ୍ଷରେ ବଡ଼ କ୍ଷତିକର ଓ ଅଦ୍ଭୁତକାରୀ । ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କର ଫସ୍‌ଫରସ ଓ ହୃଦଯନ୍ତ୍ରର ଜୈବିକ ଉପାଦାନ (Living Tissues) ଗୁଡ଼ିକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ ।

ବୋମା ପଡ଼ିବା ସ୍ଥାନକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଅଧମାଇଲ୍ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧରେ ଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ୯୫ ଜଣ ଜ୍ୱର, ଦୁର୍ବଳତା ଓ ରକ୍ତସ୍ରାବ ହେତୁ ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ମରିଯାନ୍ତି । ଯେଉଁମାନେ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ସୁନିଶ୍ଚିତ ସତ, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ କିଛି ଅଧିକ ଦିନ ବଞ୍ଚି ରହନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଶରୀର ଦିନକୁଦିନ କ୍ଷୀଣ ହେବାକୁ ଲାଗେ, ପରିଶେଷରେ ସେମାନେ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରନ୍ତି । ହାଡ଼ ଭିତରେ ଥିବା ନରମ ଅସ୍ଥି, ମଜ୍ଜା ଗୁଡ଼ିକ ଗ-ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଅସ୍ଥି ମଜ୍ଜାରେ ଶରୀରର ରକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିଦିନ ତିଆରି ହୋଇ ଶରୀରରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ରକ୍ତକଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରେ । ତେଣୁ ଆହତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ମାରାତ୍ମକ ରକ୍ତଶୂନ୍ୟତା ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ୧୦।୧୫ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରୁ ବାଳ ସବୁ ଉପୁଡ଼ି ପଡ଼େ । ଗ-ରଶ୍ମି ଶରୀର ଉପରେ ଏହିଭଳି ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । କେତେକ ଶ୍ୱାସରୋଧ ହେତୁ ମରିଯାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ରକ୍ତସ୍ରୋତ କ୍ଷୀଣ ହୋଇଯାଏ ଓ ଯଥେଷ୍ଟ ଅମ୍ଳଜାନ ଫୁସଫୁସକୁ ରକ୍ତସ୍ରୋତ ସଙ୍ଗେଯାଇ ପାରେନା । ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ସ୍ଥାନସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ସାମୟିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି (Temporary Radioactivity) ଲାଭ କରନ୍ତି । ଏହି ଶକ୍ତି ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କରେ ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହେ । ଯେଉଁମାନେ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଥାନ୍ତି, ସେମାନେ ଏହି ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରୁ କଷ୍ଟପାଇ ମରନ୍ତି । ଏହାକୁ ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭାବ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ବୋମା ହିରୋସିମା ଉପରେ ପଡ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୂର୍ବ ଏସିଆ ରାଜ୍ୟମାନଙ୍କରେ ସାମାନ୍ୟ ଭୂମିକମ୍ପ ହୋଇଥିଲା ।

ହିରୋସିମାର ତିନିଦିନ ପରେ ଚାର୍ଲସ ସୁଇଡେନ ଗ୍ରେଟ୍ ଆର୍ଟିଷ୍ଟି ନାମକ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରମାଣୁ ବୋମା ବହନ କରି ଜାପାନର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସହର ନାଗାସାକି ଉପରେ ପକାଇଥିଲେ । ଏହି ବୋମାର ମାରାତ୍ମକତା ପ୍ରଥମଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ କହନ୍ତି, କାରଣ ଏହା ପ୍ରଥମ ଭଳି ଆକାଶରେ ନ ଫୁଟି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଫୁଟିଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବିରାଟ ଗହ୍ୱର ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ଓ ଏକ ବର୍ଗମାଇଲ ପରିମିତ ସ୍ଥାନରେ ମାଟି ନ ଥିଲା, ଏହା ଏକ ବିରାଟ ଗହ୍ୱରରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ଏଥିରେ ମୃତାହତ ସଂଖ୍ୟା ହିରୋସିମାଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ ।

ହିରୋସିମା ଉପରେ ବୋମା ପଡ଼ିବାର ସାତଦିନ ଭିତରେ ଜାପାନ ଅନନ୍ୟୋପାୟ ହୋଇ ପଟ୍‌ସଡାମ୍ ସର୍ତ୍ତକୁ ଗ୍ରହଣ କଲା ଓ ମିତ୍ରଶକ୍ତିଠାରେ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କଲା । ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଲୋକମାନେ ଏତେ ଭୟଭୀତ ହୋଇ ଯାଇଛନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀର କି ଧର୍ମଯାଜକ, କି ନେତା, କି ଅଧ୍ୟାପକ, କି ଦାର୍ଶନିକ, ସମସ୍ତେ ଏହାର ନିନ୍ଦା କରୁଅଛନ୍ତି ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯେପରି ଏହାର ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର ନ ହୁଏ, ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଆମେରିକାକୁ ଅନୁରୋଧ କରୁଅଛନ୍ତି ।

ଏତ ଗଲା ପରମାଣୁ ବୋମାର କୀର୍ତ୍ତି । ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ ଯାଇ ଆମେରିକାକୁ ଯାହା ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଛି ଶୁଣିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଗବେଷଣାଗାର, କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ କାରଖାନା, ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ କାରଖାନା, ମନ୍‌ହାଟନ୍ ଜିଲ୍ଲା, ଲସ୍‌ଅଲମୋସ୍ ଗବେଷଣାଗାର ଇତ୍ୟାଦି ନିର୍ମାଣରେ ଏକ ହଜାର କୋଟି ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ଖର୍ଚ୍ଚ

ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର ବାର୍ଷିକର ଆୟ ଓ ପ୍ରାଦେଶିକ ସରକାରମାନଙ୍କର ବାର୍ଷିକର ଆୟକୁ ମିଶାଇଲେ ଯେତେ ହେବ, ତା'ଠାରୁ ଉପରୋକ୍ତ ଖର୍ଚ୍ଚ ଅନେକ ବେଶୀ ପଡ଼ିବ । ତେଣୁ ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରିବେ ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚାନ୍ତକଜନକ ଓ ଭାରତଭଳି ଗରିବ ଦେଶ ପକ୍ଷରେ କିପରି ଅସମ୍ଭବ । ସୋଭିଏଟ୍ ରୁଷିଆ, ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକା ଭଳି ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ଦେଶ ପକ୍ଷରେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରେ ।

ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଭିତରେ ଅନ୍ୟ ବୋମା ଭଳି ବିସ୍ଫୋଟକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ହୁଏନି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ

ହୁଏ । ତେଣୁ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବାଦ୍ୱାରା ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ଦୁଃଖର ବିଷୟ ଯେ ବୋମା

ଭିତରେ ଥିବା ସମୁହ ଶକ୍ତିର ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶ ଅର୍ଥାତ୍
ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ
ପରମାଣୁ ବୋମା ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ସମୁହ ବସ୍ତୁର ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶ

କେବଳ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ବାକିତକ ସେହିଭଳି ବସ୍ତୁ ଭାବରେ ରହିଯାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହୁଛନ୍ତି ଯେ ଆହୁରି ଯଦି ଗବେଷଣା କରାଯାଏ, ତେବେ ଅତି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବୋମା ମଧ୍ୟ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରିବ । ସେପରି ବୋମାରୁ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହେବ ତାହା ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ସମୁହ ଶକ୍ତିର ୧/୨୦ ଅଂଶ ଓ ତାହା ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ବୋମାଠାରୁ ୫୦ ଗୁଣ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ ।

କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବନ୍ତି ଯେ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଯଦି ଯଥାକ୍ରମେ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ତେବେ ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି (Cosmic Ray) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବନ୍ତି ଆହୁରି ଯଦି ଗବେଷଣା କରାଯାଏ, ତେବେ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ସମୁହ ବସ୍ତୁକୁ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ହେବନି ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ସମୁହ ବସ୍ତୁକୁ ଯଦି ଯଥାକ୍ରମେ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାହୁଏ, କି ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ଆବିର୍ଭାବ ହେବ, ତା' ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ହୁଏ । ଏହି ବୋମା ଯେ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମା-ଠାରୁ ଏକ ହଜାର ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ବୋମା ଫାଟିବା ଫଳରେ ଏଥିରୁ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅତି

ମାରାତ୍ମକ ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି ବାହାରିବ । ଏହିଭଳି ଅତି ମାରାତ୍ମକ
ବିଶ୍ୱବୋମ ପରମାଣୁ ବୋମା ବିଶ୍ୱବୋମା ନାମରେ ପରିଚିତ ହେବ ।
ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ହେଉ ବା ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ହେଉ ଯଦି

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ଦିଗରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ଏ ବୋମାର ମାତ୍ମକତା ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଢେର ଗୁଣ ଯେ ଅଧିକ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ଜାତୀୟ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ହଜାରେ ଗୋଟି ଆଧୁନିକ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ବା ୫୪୦,୦୦୦,୦୦୦ ମହଣ ଟି. ଏନ୍. ଟି.ର ବିସ୍ଫୋରଣ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ହେବ । ଦୁଇଗୋଟି ପରମାଣୁ ବୋମା ଯଦି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଦୁଇଗୋଟି ସହରର ସତ୍ତା ହଟାଇ ଦେଇପାରେ, ତେବେ ସାମାନ୍ୟ କେତେଗୋଟି ବିଶ୍ୱଗ୍ରାସୀ ବିଶ୍ୱବୋମା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀ ଯେ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇପାରେ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୁଦ୍ଧ ଆପାତତଃ ସମାପ୍ତ । ତୃତୀୟ ଥର ପାଇଁ ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ପରମାଣୁ ବୋମା, ବିଶ୍ୱବୋମା ସେଥିରେ ହେବ ମୁଖ୍ୟ ଅସ୍ତ୍ର । ତା'ହେଲେ ଅଳ୍ପଦିନ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟର ଶିକ୍ଷା ସଭ୍ୟତାର ବିଲୋପ ସାଧନ ହେବ । ଭଗବାନ କରନ୍ତୁ ତୃତୀୟ ଥର ପାଇଁ ମହାକରାଳରୂପୀ ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ନ ହେଉ ଓ ଆଧୁନିକ ସଭ୍ୟତାର ଲୋପ ସାଧନ ନ ହେଉ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆଗରେ ଠିଆହେବା ପାଇଁ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଅସ୍ତ୍ର ବାହାରି ନାହିଁ । ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କର ଅହିଂସାସ୍ତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମା ଆଗରେ ଏକମାତ୍ର ଠିଆହୋଇ ପାରିବ । ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀ କହୁଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଅହିଂସାସ୍ତ୍ର ଆଗରେ ପରମାଣୁ ବୋମା କି ବିଶ୍ୱବୋମା କିଛି ନୁହେଁ । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଭାରତବର୍ଷର ଏକମାତ୍ର ସମ୍ବଳ ମହାତ୍ମାଙ୍କର ଏହି ଅହିଂସାସ୍ତ୍ର ନୁହେଁ କି ?



ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା

ଗବେଷଣାର ପତନ

ଜର୍ମାନମାନଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିଭା, ଅପରସୀମ ବିଜ୍ଞାନୋତ୍ସାହ ଅଟଳ କର୍ମବିଶ୍ୱାସ ଓ ପ୍ରଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ, ସେମାନଙ୍କୁ ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜାତି ବୋଲି ପରିଚିତ କରାଇଅଛି । ପୃଥିବୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉଦ୍ଭାବନ ପଛରେ ଜର୍ମାନ ପ୍ରତିଭା ଯେ ବିଦ୍ୟମାନ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ଏହି ଦେଶର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧିବାସୀ ବୃଦ୍ଧବନିତାଙ୍କ ଶିରାପ୍ରଶିରାରେ "ବୈଜ୍ଞାନିକ ରକ୍ତ" ପ୍ରବାହିତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ ସେମାନଙ୍କୁ ନୂଆ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ଆବିଷ୍କାର ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଅଛି । ଏହି ପରମାଣୁବୋମା ଗବେଷଣାରେ ମଧ୍ୟ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହୋଇଛନ୍ତି ସର୍ବପ୍ରଥମ, କିନ୍ତୁ ନାନା କାରଣ ବଶତଃ ସେମାନେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପାରି ନ ଥିଲେ । ଏହିଅକୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ମୂଳରେ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପ୍ରତିଭାର ଅଭାବ ଯେ ବିଦ୍ୟମାନ, ଏହା ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଅକୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ପାଇଁ ହିଟଲର୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନାଜିନେତାମାନଙ୍କର ଅଦୂରଦର୍ଶିତା, ଅପରିଣାମଦର୍ଶିତା ଓ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଦାୟୀ ।

ଜର୍ମାନୀର ନାଜି ନେତାମାନେ ଯୁଦ୍ଧର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରି-କଳ୍ପିତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାରତ୍ମକତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶ୍ୱାସ କରି ନ ଥିଲେ । ପରମାଣୁବୋମା, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ କଳ୍ପନାନୁଯାୟୀ ଯେ ପୃଥିବୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ହେବ, ଏହା ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁ ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ବରଂ ଭି-୨ ବା ରକେଟ୍ ବୋମା ଉପରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆସ୍ଥା ଥିଲା ଓ ଏହି

ଅତିନବ ବ୍ରହ୍ମାସ୍ତ୍ର ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ଯୁଦ୍ଧରେ ଜୟୀ କରି ପାରିବ ଏହା ଥିଲା ସେମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ ଧାରଣା । ନାଜିନେତାମାନଙ୍କର ଏହି ହେଲା ସର୍ବପ୍ରଥମ ଅଦୂରଦର୍ଶିତା, ଏହା ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କୁ ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ମାରଣାସ୍ତ୍ରକୁ ହରାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଯୁଦ୍ଧକାଳରେ ନାଜିନେତାମାନେ ପରମାଣୁବୋମା ସମ୍ପର୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଉପଦେଶକୁ ଗ୍ରହଣ କରୁ ନ ଥିଲେ ଓ ଯୁଦ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କର କଳ୍ପିତ ପରମାଣୁବୋମା ଯେ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ, ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଉ ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକାରେ ଏହି ଅବସ୍ଥା ଠିକ୍ ଓଲଟା । ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ନାନାଦି ସୁବିଧା ଦିଆଯାଉଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରୟୋଜନ ଅନୁଯାୟୀ ଅର୍ଥ, ଗବେଷଣାଗାର ଇତ୍ୟାଦି ଯୋଗାଇ ଦିଆ ଯାଉଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ନାଜି ନେତାମାନେ ଜର୍ମାନୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଜାତି-ବିଦ୍ୱେଷହେତୁ ବାହାର କରି ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ବହିଷ୍କୃତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମନୀଷୀ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ । ଏହି ବହିଷ୍କୃତ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କୁ ଆଶ୍ରୟ ଦେଇ ଇଂରେଜ ଓ ଆମେରିକା ସରକାର ନିଜ ଦେଶରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ନିମିତ୍ତ ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆମେରିକା ଯାଇ ଆରମ୍ଭ କଲେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଓ ଏହି ଗବେଷଣା ଫଳବତୀ ହେଲା ସେମାନଙ୍କର ଚେଷ୍ଟାରୁ ।

ଯୁଦ୍ଧର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ନାଜିନେତାମାନେ ଜର୍ମାନୀର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଓ ରସାୟନବିତ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଦୁଇଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଦଳ ଅନୁଯାୟୀ ସେମାନେ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାକୁ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର ପ୍ରଥମ ଭାଗ ହେଉଛି ଜର୍ମାନୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା । ଏହି ବିଭାଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ଲେନାର୍ଡ୍, ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ । ଏହି ବିଭାଗର ସ୍ରଷ୍ଟା ପୂରାପୂରି ଭାବରେ ଜର୍ମାନ ବଂଶଜ ଥିବାରୁ ଏହି ବିଭାଗକୁ ଜର୍ମାନୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା କୁହା-ଯାଉଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଗ ହେଉଛି ଇହୁଦୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା । ଏହି ବିଭାଗରେ

ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର ବିଭାଗ କରଣ



ଅଧ୍ୟାପକ, ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍

ତତ୍ତ୍ୱୀୟ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା ଆଲୋଚନା କରାଯାଏ । ଏହି ବିଭାଗର ସ୍ରଷ୍ଟା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ଥିବାରୁ ଓ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନ୍ ଜର୍ମାନ ବଂଶଜ ନ ହୋଇ ଇହୁଦୀ ବଂଶଜ ଥିବାରୁ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ବିଭାଗକୁ ଇହୁଦୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କୁହା ଯାଉଥିଲା । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ଯେଉଁମାନେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିଲେ, ସେମାନେ ଇହୁଦୀ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କୁ ରାଜନେତାମାନେ ଇହୁଦୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ବୋଲି କହୁଥିଲେ । ଏହି ଦଳ ମଧ୍ୟରେ ମେକ୍‌ସପ୍ଲେଙ୍କ୍, ହିସେନ୍‌ବର୍ଗ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ ଥିଲେ । ବଂଶ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନେ ପୁରାପୁରି ଜର୍ମାନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କୁ ରାଜନେତାମାନେ ଏହି ହେତୁରୁ ଅବହେଳା କରି ଆସୁଥିଲେ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ଉପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ବିଭାଗର ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଏଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରୁ ନ ଥିଲେ । ଏହି ବିଭାଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଉପଦେଶକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ରାଜନେତାମାନେ ମୋଟେ ରାଜି ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣା ପରମାଣୁ ବୋମା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମୂଲ୍ୟବାନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ରାଜ-

ନେତାମାନେ ଏଥିପ୍ରତି ମୋଟେ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରି ନ ଥିଲେ । ଏହିଠାରେ ହେଉଛି ନାଜିନେତାମାନଙ୍କର ବଡ଼ ଭୁଲ୍ । ସେମାନଙ୍କର ଅପରିଣାମଦର୍ଶିତା ଓ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବ ସେମାନଙ୍କର ଅଧଃପତନର ମୂଳକାରଣ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଧରଣର ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବ ନ ଥିଲେ ହୁଏତ ଆଜି ଜର୍ମାନୀକୁ ପଦାନତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିନଥାନ୍ତା । ନାଜିନେତାମାନେ ଆଜି ସାରା ପୃଥିବୀକୁ ଜୟକରି ବିଜୟ ପତାକା ଉଡ଼ାଇଥାନ୍ତେ, ପୃଥିବୀର ଇତିହାସ ଅନ୍ୟ ଆକାର ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ନିୟତିର ବିଧିର ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ।

ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନ୍ୟଦେଶ ଭଳି ଜର୍ମାନୀରେ ଠିକ୍ ସମୟରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଜର୍ମାନୀରେ । ୧୯୩୮ ସାଲ ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଜର୍ମାନୀର ବିଖ୍ୟାତ ରସାୟନବିତ୍ ଡାକ୍ତର ଅଟୋହାନ୍ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ୟୁରେନିୟମ ବିଭଜନ (Uranium Fission) ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଉପରେ ମୂଳଦୁଆ ସ୍ଥାପନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗଢ଼ି ଉଠିଲେ ପରମାଣୁ ବୋମା ରୂପକ ବିରାଟ ସୌଧ !

ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍ସ, ନରଓ୍ୱେ ଓ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ଜୋରସୋରରେ ଏ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇଲେ । ସେମାନେ ଭାବିଥିଲେ ଯେ ଏହି ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇଲେ ସେମାନେ ନିଶ୍ଚୟ ଏକ ବିରାଟ ବିସ୍ଫୋରକ ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିବେ । ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ହାନ୍‌ଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ସହକର୍ମୀ କୁମାରୀ ଲାଇସ୍‌ମିଟ୍‌ନର୍ । ସେ ଜର୍ମାନୀରେ ସେତେବେଳେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣା ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥିଲେ । ସେ ଡାକ୍ତର ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ବର୍ଲିନ୍‌ର ବିଖ୍ୟାତ କାଇଜର ଉଇଲ୍‌ହେଲେମ୍ ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ୧୯୧୮ ମସିହାରୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ହିଟଲର ଦେଖିଲେ ଯେ କୁମାରୀ ମିଟ୍‌ନର ଜର୍ମାନ ବଂଶଜା ନୁହନ୍ତି, ଇହୁଦୀ ବଂଶଜା । ତେଣୁ ତାଙ୍କୁ ଜର୍ମାନୀରୁ ବାହାରିଯିବା

ପାଇଁ ହୁକୁମ ଦିଆଗଲା । ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଉ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଜର୍ମାନୀ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଡାକ୍ତର ଓ. ଆର୍. ଫ୍ରିସ୍ ବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ନିଲ୍‌ସବୋହରଙ୍କ ଜ୍ୱାଇଁ । ଏହି ଦୁଇଜଣ ଜର୍ମାନୀରୁ ବହିଷ୍କୃତ ହୋଇ ଡେନ୍‌ମାର୍କ ରାଜ୍ୟସ୍ଥ କୋପେନହେଗେନଠାରେ ନିଲ୍‌ସବୋହରଙ୍କର ଆଶ୍ରୟ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଏହି ଦୁଇଜଣ ନିଲ୍‌ସବୋହରଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କର ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ



ଅଧ୍ୟାପକ, ଅଟୋ ରବର୍ଟ ଫ୍ରିସ୍

ନିଲ୍‌ସବୋହରଙ୍କ ଜ୍ୱାଇଁ, ଜର୍ମାନୀରୁ ବିତାଡ଼ିତ ହୋଇ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ଶ୍ୱଶୁରଙ୍କଠାରେ ଆଶ୍ରୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଇଂଲଣ୍ଡସ୍ଥ ବିଖ୍ୟାତ ହାରୱେଲ୍ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ।

ନେଇ । ୬୦ ବର୍ଷର ଏହି ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ କୁମାରୀ ମିଟ୍‌ନର ଫ୍ରିସ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍–୨୩୫ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତ ଦ୍ୱାରା ଭାଙ୍ଗି ଏକାଧିକ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ସେ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟ-ମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ।

ଅଟୋହାନ ଓ ମିଟ୍‌ନରଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଜର୍ମାନୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥକଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଫଳରୁ କେତେକ

'ୟୁରେନିୟମ୍ କ୍ଲବ୍' ବୋଲି ନାମ ଦେଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରଥିଲା କେମେରେମ୍‌ଡ୍ରୋଫ୍ ସହରସ୍ଥ ହେରେମ୍‌ଓ୍ୟାସେଲ୍‌ଥ୍ ଗବେଷଣାଗାର ଓ ବର୍ଲିନ୍ ନିକଟସ୍ଥ ଗେଟୋ ସହର ଗବେଷଣାଗାର । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ଲେଙ୍କ୍‌ଙ୍କର ଡାଲ୍‌ହେଲମ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଅଧ୍ୟାପକ ହୁସେନବର୍ଗଙ୍କ ଅଧୀନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଏଥି ପୂର୍ବରୁ ଇଟାଲିର ରସାୟନବିତ୍ ଫେରମି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୮ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନଦ୍ୱାରା ଆଘାତ ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ନାମକ ନୂତନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସେହି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭଳି ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ-୨୩୫କୁ ବ୍ୟବହାର ନ କରି ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ବ୍ୟବହାର କଲେ



ଅଧ୍ୟାପକ, ହୁସେନ୍‌ବର୍ଗ, ବିଖ୍ୟାତ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ

ସେହି ଫଳ ମିଳେ । ତେଣୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌କୁ ବହୁପରିମାଣରେ ତିଆରି କରିବା ହେଲା ପ୍ରଧାନ ସମସ୍ୟା । ସେଥିନିମିତ୍ତ ଜର୍ମାନୀର ହେମ୍‌ବର୍ଗ, ହଡେଲ୍‌ବର୍ଗ, ଲିପ୍‌ଜିଗ୍, ମିଉନିକ୍ ଓ ଭେନିସ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଲା ଓ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରିପାଇଁ ୟୁରେନିୟମ୍

ଜର୍ମାନର
ୟୁରେନିୟମ
ପାଇଲ୍

ପାଇଲ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାଗାରର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଏତେ ଉଚ୍ଚ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ନାତ୍ସି ନେତାମାନେ ଏଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେଇ ନ ଥିଲେ ଓ ଏହାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ନିମିତ୍ତ କୌଣସି ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ନ ଥିଲେ । ଏହିଭଳି ଖର୍ଚ୍ଚାନ୍ତଜନକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ତତ୍କାଳୀନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ଏପରି ଆର୍ଥିକ ସଙ୍କଟ ସମୟରେ ଜର୍ମାନରେ ଆମେରିକା ଭଳି ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଆଶା କରିବା ବିଡ଼ମ୍ବନା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟକିଛି ନୁହେଁ ।

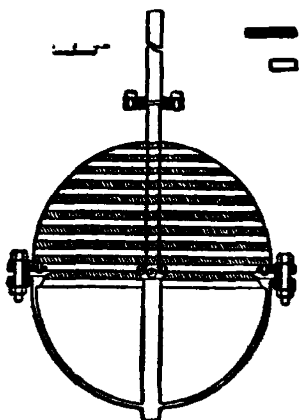
ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବ୍ୟତୀତ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରେ ଏହି ଜାତୀୟ ୟୁରେନିୟମ୍‌ର ଭାଗ ନିହାତି କମ୍ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ଏହି ଜାତୀୟ ୟୁରେନିୟମ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ଏହାକୁ ଅଲଗା କରିବା ଦରକାର । ୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଜର୍ମାନ୍ ରସାୟନବିତ୍ କ୍ଲୁସିୟସ୍ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁକୁ ଏହି ଜାତୀୟ ଅଲଗା କରିବାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରେ ୧୯୪୦ ମସିହାରେ

ୟୁରେନିୟମ୍ ଆଇସୋଟୋପର ବିଚ୍ଛିନ୍ନକରଣ

ଡିମେନ୍ସ ଓ ହ୍ୟାନ୍‌ସକେ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିମିତ୍ତ ଯଥେଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ଆମେରିକାର ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଗତିକୁ ଧୀର କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ମହମ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ମହମ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଭାରିଜଳ (Heavy Water) ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅଧିକ ସୁବିଧା ହୁଏ । ତେଣୁ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଭାରିଜଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ନରୱେରେ ସବୁ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୪୨ ମସିହା ଶୀତଋତୁରେ ମିତ୍ରପକ୍ଷ ଜର୍ମାନ୍‌ମାନଙ୍କର ଏହି ଚେଷ୍ଟାକୁ ପଣ୍ଡ କରିବା

ଜର୍ମାନୀର ଗବେଷଣାକୁ ପଣ୍ଡ କରିବା ପାଇଁ ମିତ୍ରଶକ୍ତିର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

ପାଇଁ ଜର୍ମାନୀ ପରାକ୍ରାନ୍ତ ନରୱେର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ନର୍ସିକ ହାଇଡ୍ରୋ କମ୍ପାନୀର ଭାରିଜଳ ଭଣ୍ଡାର ଉପରେ ଆକ୍ରମଣ କରି ସେମାନଙ୍କର ଭାରିଜଳ ଭଣ୍ଡାରକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ନଷ୍ଟକରି ଦେଇଥିଲେ । ମିତ୍ରପକ୍ଷ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଆକ୍ରମଣ ଫଳରେ ଜର୍ମାନୀ ନରୱେର ଭାରିଜଳ ହାରିଲେ । ନିଜ ଦେଶରେ ଏହା ତିଆରି ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା କିଛିଦିନ ପଛେଇ ଗଲା । କିନ୍ତୁ ପରେ ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାରିଜଳ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ମହମ ବ୍ୟବହାର କରି-ଥିଲେ । ଜର୍ମାନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ବିଶାରଦମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲକୁ ବୋମା ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ପାଇଲ୍‌ରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବାହାର କରି ତାକୁ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦରକାର ହୁଏନି । ସେମାନେ ଏହି ଭ୍ରମଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲେ ।

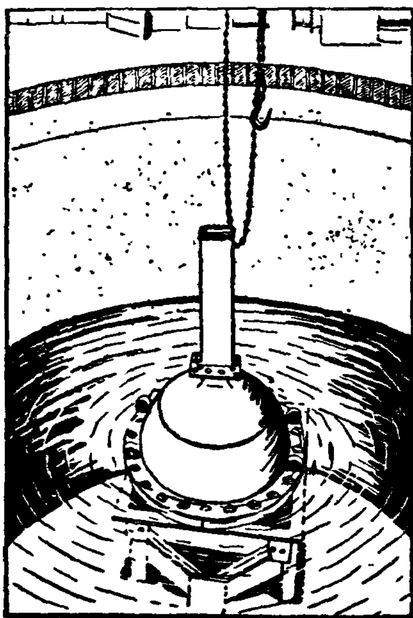


ଜର୍ମାନ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଦୃଶ୍ୟ

ପାରାଫିନ୍ ଓ ୟୁରେନିୟମ୍ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ କପରି ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା ଏଠାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ।

ଭି-ଟୁ-ରକେଟ ଆକ୍ରମଣ ସମୟରେ ଇଂରେଜମାନେ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିବାର ଖବର ପାଇଥିଲେ । ଥରେ ହିଟଲର ୟୁରୋପର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କୁ ଏହି ନୂତନ ଅସ୍ତ୍ରର ପ୍ରୟୋଗ କରିବେ ବୋଲି ଧମକ ଦେଇଥିଲେ । ଇଂରେଜମାନେ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କେତେଦୂର ଅଗ୍ରସର-

ହେଲା, ସେ ବିଷୟରେ ଗୁପ୍ତ ସମ୍ବାଦ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିଲେ । ଜର୍ମନ୍‌ମାନଙ୍କର ଏହି ଚେଷ୍ଟା ଯେପରି ବିଫଳ ହେବ, ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟିତ ଥିଲେ ।



ଜର୍ମନ୍ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ର ବାହ୍ୟଦୃଶ୍ୟ

ଡାକ୍ତର ଅଟୋହାନ୍ ସିନା ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ; କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମା କିପରି ତିଆରି ହେବ, ସେଥିପାଇଁ ବିଶେଷ କୌଣସି ଚେଷ୍ଟା କରି ନ ଥିଲେ । ୧୯୩୯ ସାଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମୂଳବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାପ୍ରକାର ଗବେଷଣା ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ କୌଣସି ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ହାନ୍‌ଙ୍କର ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ଲୁଜ୍ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଯାଇ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିର ଏକ ସୂଚନା ମାତ୍ର ଦେଇଥିଲେ ।

ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଟି ପରମାଣୁ ବୋମାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ କୁ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ପକାଇଲେ ବୋମା ଭଳି ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଧାରଣାଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ଭ୍ରମଯୁକ୍ତ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଯେତେବେଳେ ଆମେରିକାର କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ, କଲମ୍ବିଆ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଜର୍ମାନୀରେ କେବଳମାତ୍ର ଦୁଇଗୋଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା । ପ୍ରଥମଟି ହାଇଡ଼େଲବର୍ଗଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ବେସରକାରୀ ଭାବରେ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟଟି ବର୍ଲିନ୍-ଡାଲ୍ ହେମ୍ ଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ସେହିଭଳି ଭାବରେ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ସରକାରଙ୍କଠାରୁ ଏ ଦିଗରେ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ଆଶା କରିବା ଦୁରାଶା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟକିଛି ନ ଥିଲା । ଏହି ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ଦ୍ୱୟ ଆମେରିକାର ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ଭଳି ବିଶେଷ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନ ଥିବାରୁ ଔଷଧପତ୍ରାଦିରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମିତ୍ତ କୃତ୍ରିମ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି ବ୍ୟତୀତ ବେଶୀ କିଛି କରିପାରୁ ନ ଥିଲା । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କିପରି ବାଧାବିଘ୍ନ ସତ୍ତ୍ୱେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କର ନା ଥିଲା ଧନ, ନା ଥିଲା ଯନ୍ତ୍ର ।

ଜର୍ମାନୀର ସମ୍ବାଦପତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକାରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଦିଗରେ ଦ୍ରୁତ ଗବେଷଣା ଚାଲୁଥିବାର ସମ୍ବାଦ ଶୁଣି ନାଜି ଯୁଦ୍ଧ ବିଭାଗ ନିଜ ଦେଶରେ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲା । ତେଣୁ ନାଜି ନେତାମାନେ ୧୯୪୦ ମସିହା ଶେଷ

ପରମାଣୁ ବୋମା ଆଡ଼କୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ କମିଟି

ତିଆରି ପାଇଁ ସ୍ଥାପନ କଲେ, ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ

ଜର୍ମାନୀରେ ଉପଦେଶ ଦେବାପାଇଁ । ଏହି କମିଟିର ସଭାପତି ହେଲେ

କମିଟି ସ୍ଥାପନ ଅଧ୍ୟାପକ ସୁମାନ୍ ଓ କମିଟିର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସଭ୍ୟ ଥିଲେ

ବେଥେ, କ୍ଲସିଅସ୍, ଡ଼ୁପେଲ୍, ଅଟୋହାନ୍, ହାଉଟେର୍, ଜସ ପ୍ରଭୃତି । ସେ ସମୟରେ ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡିବାସ୍ଥ ଓଲନ୍ଦାଜ ଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଜର୍ମାନୀରୁ ବହାର କରି ଦିଆଯାଇଥିଲା ।

ଅଧ୍ୟାପକ ହିସେନ୍‌ବର୍ଗ, ଲ, ମେକ୍ସପେଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ଏହି କମିଟିରେ ସ୍ଥାନ ଦିଆହୋଇ ନ ଥିଲା । କାରଣ ସେମାନେ ଇନ୍ଧନୀୟ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ନାନାଦି ଅସୁବିଧା ଥିବାରୁ ୧୯୪୫ ମସିହା ଫେବ୍ରୁୟାରୀ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି କମିଟି ବିଶେଷ କିଛି କରିପାରି ନ ଥିଲା, ଅନେକ କାମ ବାକି ପଡ଼ିଥିଲା । ୧୯୪୩-୪୪ ସାଲ ଭିତରେ ଯେତେବେଳେ ଜର୍ମାନୀରେ ଭୀଷଣ ବୋମା ପଡ଼ୁଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଗୃହ ଅଭାବରୁ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ ଅସ୍ଥାୟୀ ଆଶ୍ରୟ ଗୃହରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଉଥିଲା । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ପରେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ଗବେଷଣାଗାରକୁ ଅନ୍ୟତ୍ର ବିପଦଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଉଠାଇ ନିଆଯାଇଥିଲା ।

ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟାପକ ହିସେନ୍‌ବର୍ଗ କହନ୍ତି ଯେ ୧୯୪୨ ମସିହା ହେଉଛି ପରମାଣୁ ବୋମା ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ବର୍ଷ । ଜର୍ମାନୀ ଓ ଇଂରେଜ—ଆମେରିକା, ଏହି ଦୁଇଦଳ ଭିତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ନେଇ ଯେଉଁ ଭୀଷଣ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିଥିଲା, ସେହିବର୍ଷ ତାହାର ଶେଷ ନିଷ୍ପତ୍ତି ହେଲା । ୧୯୪୨ ସାଲ ସୁଦ୍ଧା ଉଭୟ ଦଳଙ୍କର କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଭିତରେ ବିଶେଷ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନ ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । ଉଭୟଦଳ ସମଭାବରେ ଏ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରଗତି କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବର୍ଷ ହେଲା ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଭାଗ୍ୟ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ । ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସରକାରଙ୍କ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ଓ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା ଅଭାବରୁ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ବହୁ ପଛରେ ପଡ଼ିଗଲେ । ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଅଲଗା କରିବାରେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବୃହତ୍ତର ଯନ୍ତ୍ରାତ୍ମକ ଦରକାର ପଡ଼ିଲା, ସେତେବେଳେ ଆମେରିକାର ବଡ଼ ବଡ଼ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ଅନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକ ଅନତିବିଳମ୍ବେ ଏଥି ଲାଗି

ଯୋଗାଇ ଦେଉଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳେ ଜର୍ମାନୀର ଅବସ୍ଥା ଅନ୍ୟରକମ ଥିଲା । ବଡ଼ ବଡ଼ ଭିତ୍ତିଭୂମିକ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଅନୁଷ୍ଠାନ ହାତରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଧନ ନ ଥିଲା ଓ ନାଜି ସରକାର ଏ ଦିଗରେ କୌଣସି ସାହାଯ୍ୟ ଦେଉ ନ ଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପ୍ଳୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରିପାଇଁ ଯେତେବେଳେ ବଡ଼ ବଡ଼ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଜର୍ମାନୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା ସାମାନ୍ୟ କେତେକ ଛୋଟ ଛୋଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଛୋଟ ଛୋଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ଠାରୁ କ'ଣ ଅଧିକବା ଆଶା କରାଯାଇପାରେ ? ଏହିସବୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆମେରିକା ସରକାର ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ଅତିଶୀଘ୍ର ଶେଷ ନିଷ୍ପତ୍ତି କରି ପକାଇଲେ, ଫଳରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟ ଆମେରିକାରେ ଜୋରସୋର୍‌ରେ ଚାଲିଲା । କିନ୍ତୁ ଜର୍ମାନୀର

ଜର୍ମାନୀରେ ଗବେଷଣାର ଶେଷ ଯବନିକା ପତନ

ଏହି ଯତ୍‌କିଞ୍ଚିତ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତାକୁ ନାଜି ନେତାମାନେ ଅବହେଳା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ସେମାନଙ୍କ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବର ପରିଚୟ ଦେଇଥିଲେ । ଏହାଫଳରେ ଦେଶର ଓ ଜାତିର ଘୋର କ୍ଷତି ଘଟିଲା । ଏହିସବୁ ଅସୁବିଧା ଦେଖି ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହତୋତ୍ସାହ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ, ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଅନୁରାଗ ଧୀରେ ଧୀରେ କମି ଆସିଲା । ପରିଶେଷରେ ଜର୍ମାନୀ ପକ୍ଷରୁ ରୁଷିଆ ପରିତ୍ୟାଗ କଲାରୁ; ଜର୍ମାନୀ ଉଭୟ ଦିଗରୁ ମିତ୍ରଶକ୍ତି ଓ ରୁଷିଆ ଦ୍ୱାରା ବାରମ୍ବାର ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାରୁ ଓ ପରିଶେଷରେ ନାଜିନେତାମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଅଦୂରଦର୍ଶିତା ଫଳରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଉପରେ ଆସ୍ଥା ନ ରଖି ଭି-୨ ଓ ରକେଟ୍ ବୋମା ଉପରେ ଅଧିକ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିବାରୁ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଆଉ ଟେକି ପାରିଲା ନି, ଫଳରେ ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣାର ଶେଷ ଯବନିକା ପତନ ହେଲା

ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା

(ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା)

(Super Atomic Bomb)

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଅଧିକ ମାରାତ୍ମକ ମହା ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆକାର ବଢ଼ାଇ ଏହାକୁ ଅଧିକ ମାରାତ୍ମକ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରାଇବା ଅସମ୍ଭବ, କାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସୀମା ଅଛି ଓ ଏହି ସୀମାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୋଲସ୍କାଟ୍ କାଉରଙ୍କ ମତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ୩୦ ସେର ଓଜନଠାରୁ ବେଶୀ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ରହିପାରିବନି । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହା ମାରାତ୍ମକ ହୁଏ ଓ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ବ୍ୟବହାର କରି ହୁଏନି । ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଆଲୋଚନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ, ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆକାର ବଢ଼ାଇ କିମ୍ବା ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବା ୟୁରେନିୟମ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହାକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା । ପରମାଣୁ ବୋମାକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏହି ଉପାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା ଉଚିତ୍ । ସେଥି ନିମିତ୍ତ ଅନ୍ୟ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ । ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରୁ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରିତ ହେଲେ ଏତେ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସେ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ମୌଳିକବସ୍ତୁର କେତେକାଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହି ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଯେହେତୁ ବସ୍ତୁ ହେଉଛି

ଘନୀଭୂତ ଶକ୍ତି, ତେଣୁ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଲେ ବିରାଟଶକ୍ତି ଆବିର୍ଭାବ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହା ସମସ୍ତେ ସ୍ୱୀକାର କରିବେ ଯେ ପରମାଣୁ ବିଭଜନ ଫଳରେ ହିଁ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବହୁ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସବୁ ବିଭଜନ ପଦାର୍ଥର ଓଜନ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ମାପି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଖାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ସବୁ ଓଜନର ସମଷ୍ଟି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ପରମାଣୁର ଓଜନଠାରୁ କମ୍ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓଜନର ଏକ ପଞ୍ଚମାଂଶ ସାଧାରଣତଃ ବିଭଜନ ଫଳରେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଏହି ଏକ ପଞ୍ଚମାଂଶ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥର ଶକ୍ତି ମୂଲ୍ୟ ଢେର ଅଧିକ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟେନଙ୍କ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ହିସାବ କଲେ ଏହି ଏତକ ବସ୍ତୁ ୨୦୦ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ସହିତ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାକୁ ସାବଧାନତାର ସହିତ ମାପି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଏହା ୨୦୦ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ—ତେଣୁ ଏଠାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଶକ୍ତିକୁ ପରିଣତ ହେବା କଥା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ କଥା କଥା ମନେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ ୨୩୫ ୟୁନିଟ୍‌ସ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ଭାଙ୍ଗିବାଦ୍ୱାରା କେବଳ ମାତ୍ର $\frac{୧}{୫}$ ୟୁନିଟ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଘଟିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱର $\frac{୧}{୧୦୦୦}$ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ୩୦ ସେର ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଯଦି ବିସ୍ଫୋରିତ ହୁଏ ତେବେ $\frac{୩୦}{୧୦୦୦} \times ୧୬ = \frac{୧}{୨}$ ଛଟାଙ୍କି (ଅଧଛଟାଙ୍କି) ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ କେବଳ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ବାକିତକ ବସ୍ତୁ ରୂପରେ ହିଁ ରହିଯାଏ ଓ ଏହି ଶକ୍ତି କେତେ ବିରାଟ, ତାହା ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାରାତ୍ମକତାରୁ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଓ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଲୋଚିତ

ହୋଇଅଛୁ । ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ବୋମା ଭିତରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହେଲେ ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶରୁ ବେଶୀ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରେନା । ତେଣୁ ମହାପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ବାଟରେ ଦୁଇଗୋଟି ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ଏକ ବାଟରେ ବୋମାର ଆକାର ବଢ଼ାଇ ବେଶି ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ଓ ଅନ୍ୟ ବାଟରେ ବୋମାର ଆକାର ନ ବଢ଼ାଇ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବେଶୀ ଅଂଶକୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ମଧ୍ୟ ଅସମ୍ଭବ । ଏହି ହେତୁରୁ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାଲ୍‌ମସଲ ବ୍ୟବହାର କରି ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ସ୍ୱପ୍ନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଅତିବଡ଼ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ ହେଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶରୁ ବେଶୀ ଅଂଶ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ଦରକାର । କେବଳମାତ୍ର ଏହି ଉପାୟ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମାର ମାରାତ୍ମକତା ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଯେ ବଢ଼ାଇ ହେବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବ ପରିଚିତ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବିସ୍ଫୋରଣରେ ହିଁ ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇ-ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ବସ୍ତୁକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ଦୁରାଶା ମାତ୍ର । ତେଣୁ ଏଥି ନିମିତ୍ତ ଏହି ଦୁଇଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଖୋଜିବା ଦରକାର, ଯା'ର ବିଭଜନ ବା ଅନ୍ୟକୌଣସି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶରୁ ବେଶୀ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରିବ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଯେଉଁ ବୋମା ତିଆରି ହେବ, ତାହା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଶକ୍ତିକୁ ପରିଣତ ଅନୁଯାୟୀ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ । ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧/୧୦୦୦ ଅଂଶରୁ

ଯେତେ ବେଶୀ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବ, ବୋମା ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ସେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ । ଏହି ହେଲା ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା । ଏହି ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ସର୍ବପ୍ରଥମ ରୂପରେଖ ପାଇଲା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବୋମା ରୂପରେ । ଏହି ବୋମା ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ; କାରଣ ଏଥିରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବେଶୀ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବୋମା କ'ଣ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା

ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବୋମା ଭଳି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତା'ର ଅସୀମ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରେ ଅଣୁପରମାଣୁରୁ । ଆମେରିକାର ଜଣେ ବଡ଼ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବୋମା ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ୧୦।୧୨ ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇପାରେ । ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ପତନରେ ୩।୪ ବର୍ଗ-ମାଇଲ ପରିମିତ ସ୍ଥାନ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ଓ ୨।୩ ବର୍ଗମାଇଲ ସ୍ଥାନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଏକଶତ ବର୍ଗମାଇଲ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହୋଇଯାଇ ପାରେ ଓ ପତିତ ସ୍ଥାନର ଚତୁଷ୍ପାର୍ଶ୍ୱ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ଲୋପ ପାଇପାରେ । ଏହି ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଯେକୌଣସି ବଡ଼ ସହରକୁ କମିନିଟିକ ମଧ୍ୟରେ ଉଡ଼ାଇଦେବା କିଛି ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ ।

୧୯୫୦ ସାଲ ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା କେବଳ ତତ୍ତ୍ୱୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମ୍ଭବପର ବୋଲି ଧରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ, ଏଥିପୂର୍ବରୁ ସେ ବିଷୟରେ କୌଣସି ଗବେଷଣା କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ସଭାପତି ଟ୍ରୁମାନ ଯେତେବେଳେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ସୋଭିଏଟ୍‌ମାନେ ଆମେରିକାଠାରୁ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମାର ଟେର୍ ପାଇଛନ୍ତି; ସେତେବେଳେ ସେ ବଡ଼ ଅସ୍ଥିର ହୋଇ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆମେରିକାର ପରମାଣୁ ବୋମା କମିସନ୍‌କୁ

ଆଦେଶ ଦେଲେ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କୌଣସି ଏକ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ । କାରଣ ତା' ନ ହେଲେ ଆମେରିକା ତା'ର ଶ୍ରେଷ୍ଠତ୍ୱ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଜାୟ ରଖିପାରିବନି । ଟ୍ରୁମାନ ଯେତେବେଳେ ଶୁଣିପାରିଲେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଆଉ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା ଚଳାଇଛନ୍ତି, ସେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ସରକାରଙ୍କ ତହବିଲରୁ କୋଟି କୋଟି ଟଙ୍କା ମଞ୍ଜୁର କରାଇଦେଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୁନର୍ବାର ଅଣ୍ଟାଭିଡ଼ି ବାହାରିଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ । ନିଉମେକ୍ସିକୋ ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ସେନ୍ ଫ୍ରିଆ ସହରର ପରମାଣୁ ବୋମା କାରଖାନାରେ ଏହା ତିଆରି ହେବାପାଇଁ ସ୍ଥିର ହେଲା । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି ହୋଇପାରିବ, ଏକଥା ଯେଉଁମାନେ କହିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜେ. ଆର୍. ଓପେନହେମର ହେଉଛନ୍ତି ସର୍ବପ୍ରଥମ । ସେ ଗତ ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଲସ୍ ଅଲମୋସ୍ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କାରଖାନାରେ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଥିଲେ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଗବେଷଣା ପରାମର୍ଶଦାତା କମିଟିର ସଭାପତି ।

ଯେଉଁ ଧାରଣା ଆଜି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି, ସେହି ଧାରଣା କିନ୍ତୁ ନୂଆ ନୁହେଁ । ଏହି ବିଷୟଟି ପରମାଣୁ ବୋମା ବିଶାରଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବହୁଦିନ ହେଲା ଆଲୋଚିତ ହୋଇଆସୁଅଛି । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଭିଏନାର ଅଧ୍ୟାପକ ଥାଇରିଙ୍ଗ୍ଙ୍କ ବହିରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ବିଷୟର ଉଲ୍ଲେଖ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ବହୁପୂର୍ବରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଓ ଜ୍ୟୋତିଷ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍ (Astro-physicist) ମାନେ ବହୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ କୌଣସି ଏକ ଅଭିନବ ଅପାର୍ଥିବ କ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଏତେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଅଛି, ଯେଉଁ ଶକ୍ତିକୁ ଅକ୍ଷୟ କହିଲେ ଚଳେ । ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ

ହେଲ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଅନବରତ ବିକିରଣ କରି ଆସୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା, ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତିର କୌଣସି ବାହ୍ୟ ହ୍ରାସ ଘଟୁନି । ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ଏହି ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି, ତା' ମୂଳରେ କୌଣସି ତେଲ ବା କୋଇଲାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଥାଇ ନ ପାରେ । ପରମାଣୁ ବୋମାଭଳି

ସୌର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି

ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭଜନ ଫଳରେ ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ଯେ ସମ୍ଭବପର, ତା ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଏକ ନୂତନ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଛି ଯା' ଫଳରେ ଏହି ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ଓ ବିକିରଣ ହେବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବହୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଅଛନ୍ତି ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ବାଧାପାଇ ଏକ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ତାପ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Thermo nuclear Re-action) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ନୂତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ତାପ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ଆଘାତ କରି ନୂତନ ପ୍ରକାରର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଓ ଏହି ନୂତନ ସୃଷ୍ଟି ଭିତରେ କେତେକ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଘଟିଥାଏ । ଆଘାତ-ପ୍ରାପ୍ତ ବସ୍ତୁର ଓଜନଠାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁର ଓଜନ କମ୍ । ପୁନର୍ବାର ଏହି ନୂତନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅନ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ବାଧାପାଇ ସେହିଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହିଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ନିତ୍ୟ ନୈମିତ୍ତିକ ଭାବରେ ଚାଲିଥାଏ ଓ ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଉଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଅଛନ୍ତି ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏହି କ୍ରିୟା କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହିଲିୟମ୍, ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଲିଥିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରଧାନ । ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବିଭଜନ ଭଳି ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାଧାରଣ ଉତ୍ତାପରେ ହୁଏନି । ଏହି ଧରଣର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ଉତ୍ତାପ ଦରକାର । ଦଶଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀ

ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼୍ ଉତ୍ତାପରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଖୁବ୍ ସୁରୁଖୁରୁ ଭାବରେ ଚାଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଉତ୍ତାପ ଏହି କ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଦରକାରୀ ଉତ୍ତାପଠାରୁ ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏହି କ୍ରିୟା ସେଠାରେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଚାଲେ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିଷ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଗେମେ, ବେଥେ ଓ ୱାଇଜ୍‌ସେକର ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ମତ ।

ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ଏହି ବିରାଟ କ୍ରିୟାକୁ ଯଦି କୌଣସି ବୋମା ଭିତରେ କରି ହୁଅନ୍ତା, ତେବେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଯେ ଜାଗି ଉଠନ୍ତା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହିଭଳି ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲେ କ'ଣ ହେବ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସଦୃଶ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ଅଗ୍ନିଲୀଳା ଯେ ସଂଘଟନ କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ବୋମାର ମାନବ-ବିଧ୍ୱଂସୀ ଶକ୍ତି ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଯେ ବହୁଗୁଣରେ ବଳିଯିବ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହ ଯାଇପାରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ସେହି କ୍ରିୟା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଉତ୍ତାପ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ବୋମା ବିଶେଷଜ୍ଞ ଡାକ୍ତର ଓ. ଆର୍. ଫ୍ରିସ୍ ମତପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଯେ ଏହି କ୍ରିୟା ଏତେ ଧୀର ମନ୍ଥର ଗତିରେ ଚାଲେ ଯେ ବୋମା ଭିତରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ବାନ୍ଧିପାଇ ଏକପ୍ରକାର ତାପ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ବୋମା ତିଆରି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ ବୋଲି ପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ହାଲୁକା ହିଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ସେହିଭଳି ଏକ କ୍ରିୟା ଘଟାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ; କିନ୍ତୁ ବୋମା ତିଆରି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଓ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଉପରୋକ୍ତ କ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ବୋମା ତିଆରି ଦୃଷ୍ଟିରୁ

ଅନୁପଯୁକ୍ତ । ଏସବୁକୁ ଛାଡ଼ି ଆଉ କେତେ ପ୍ରକାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଛି ଯାହାକି ବୋମା ତିଆରି ଦିଗରେ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରେ ।

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ତିନିପ୍ରକାର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବା ଡଏଟେରିୟମ୍ ଗୋଟିଏ । ଏହା ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁଠାରୁ ଦୁଇଗୁଣ ଭାରି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖିଅଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଖୁବ୍ ଭଲ ଭାବରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ଦୁଇଟି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉଚ୍ଚ ଢ଼ାପରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଆଘାତ ପାଇଲେ ସେମାନଙ୍କର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଏକାଠି ମିଶିଯାଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ନୂତନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ହେଉଛି ହାଲୁକା ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ।



ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାର ମୂଳବସ୍ତୁ

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପୂର୍ବ ଦୁଇଟି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଓଜନ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଲବ୍ଧ ହାଲୁକା ହିଲିୟମ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଓଜନ ସମାନ ହେବା ଉଚିତ୍ । କିନ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ହୁଏନି । ଦୁଇଟି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଓଜନ ହେଉଛି ୪.୦୩୦ ୟୁନିଟ୍ ଓ ହାଲୁକା ହିଲିୟମ୍‌ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଓଜନ ହେଉଛି ୪.୦୨୭ ୟୁନିଟ୍ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ, .୦୦୨ ୟୁନିଟ୍ ଓ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଘଟେ । ଏହି ଯେଉଁ .୦୦୪ ୟୁନିଟ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହେଲା, ତାହା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ଶକ୍ତି ରୂପରେ । ଦୁଇଟି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଆଘାତ ପାଇବାଦ୍ୱାରା ୧୪ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍‌ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପରମାଣୁ

ଭାଙ୍ଗିବା ଫଳରେ ୨୦୦ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହା ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ହୁଏ, ତେବେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋଲି କହିବା ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ କି ? କିନ୍ତୁ ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରି ଦେଖିଲେ ଏହାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ । କାରଣ ୪ ୟୁନିଟ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଯଦି ୧୪ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ତେବେ ୨୩୫ ୟୁନିଟ୍‌ର ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ୮୦୦ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ କିନ୍ତୁ ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ୨୦୦ ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଚାରି ଗୁଣ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋଲି ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ମନେହୁଏ । ସମାନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଓ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବିସ୍ଫୋରିତ ହେଲେ ଦ୍ୱିତୀୟରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଗୋଟିଏ କଥା ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଏହି ଧରଣର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ଉତ୍ତାପ ଦରକାର । ୧,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ରୁ ତଳ ଉତ୍ତାପରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୋଟେ ହୁଏନି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ବିରାଟ ଉତ୍ତାପ ପାଇବା ଏକପ୍ରକାର ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ମନେହୁଏ ? କିନ୍ତୁ ଟିକିଏ ଚିନ୍ତାକରି ଦେଖିଲେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ବୋଲି ବୋଧହୁଏ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଥାଉ ଥାଉ ଆମକୁ ଏହି ଉଚ୍ଚ ଉତ୍ତାପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ପଡ଼ିବନି । ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଏହି ବିରାଟ ଉତ୍ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ରଖି ଏହି ଉତ୍ତାପ ସମସ୍ୟା ଯେ ଦୂର କରିହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହାର କରିବା ଏକାନ୍ତ ବାଞ୍ଛନୀୟ ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଦରକାରୀ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ । ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବୋମା

ଭିତରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା କଷ୍ଟକର । ତେଣୁ ସୁବିଧା ପାଇଁ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର କୌଣସି ଏକ ତରଳ ବା କଠିନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । ସେଥିନିମିତ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ ବ୍ୟବହୃତ ନ ହୋଇ ଏହାର ଏକ ତରଳ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଭାରିଜଳ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାରେ ପ୍ରଧାନ ବ୍ୟବହୃତ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି ଭାରିଜଳ ଓ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା । ଭାରିଜଳ ଯେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଏକମାତ୍ର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯାହାକି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରେ, ତା' ନୁହେଁ । ଭାରିଜଳ ବ୍ୟତୀତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାରେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଲିଥିୟମ୍ ନାମକ ଏକ ଧାତୁର କଠିନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ "ଲିଥିୟମ୍ ଡ୍ୟୁଟେରାଇଡ୍" ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ।

ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସରେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ କହନ୍ତି । ଏହା ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁଠାରୁ ୩ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରି । ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସରେ ଏହାର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଢେର କମ୍ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ହାଲୁକା ହିଲିୟମ ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଟ୍ରାଇଟିଅମ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ଉପରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୋଇ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ବୋମା ମଧ୍ୟରେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହି ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଆଘାତ କରାଇ ଏକ ନୂତନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହି ଆଘାତ ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ । କିନ୍ତୁ ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୂର୍ବ ଓ ପର ପଦାର୍ଥର ଓଜନ ସମାନ ରହେନି । ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସର ଓଜନ ୩.୦୧୭ ଓ

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ ୧.୦୦୭ । ତେଣୁ ଉଭୟର ସମଷ୍ଟି ୪.୦୨୪ । ଏହି ଦୁଇଟିର ସମନ୍ୱୟରେ ଯେଉଁ ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାର ଓଜନ ୪.୦୦୨ । ତେଣୁ ୪.୦୨୪—୪.୦୦୨ = .୦୨୨ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଯେଉଁ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୁଏ, ତାହା ବିରାଟ ଶକ୍ତି ରୂପରେ ଦେଖାଦିଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର $\frac{୭}{୧୦୦୦}$ ଅଂଶ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହା ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ମାରାତ୍ମକ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଲିଥିୟମ୍ ଧାତୁ ଓ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ଗ୍ୟାସର ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ବିସ୍ଫୋରଣ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ବୋମା ଭିତରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଲିଥିୟମ୍ ଓ ଟ୍ରାଇଟିୟମ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କରି ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ସଠିକ୍ ଖବର ଜଣାଯାଇନି ।

ଏହି ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା (Super atomic Bomb) ଗୋଷ୍ଠୀ ଭିତରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ହେଉଛି ସର୍ବପ୍ରଥମ । ବିଜ୍ଞାନର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାଠାରୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ଯେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ବର୍ତ୍ତମାନ ତିଆରି ଉପରେ । ଏହାର ତିଆରି ବୋଧହୁଏ ଶେଷ ହୋଇନି । ଏହା ଯେ ନିଶ୍ଚୟ ତିଆରି ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ କରିବାର କୌଣସି କାରଣ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହାର ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାଦି ତତ୍ତ୍ୱୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ ହୋଇ ଅଛି ଓ ଏହାର ତିଆରି ନିମିତ୍ତ ଯାହା କିଛି ଅସୁବିଧା ଜାତ ହୋଇ ପାରେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଭଲ ଭାବରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇ ଦୂରୀଭୂତ କରା ହୋଇଅଛି । ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା କରନ୍ତି ଯେ ୧୯୫୧ ମସିହା ଭିତରେ ସେମାନେ ଏହାକୁ ତିଆରି କରିପାରିବେ । ଆସନ୍ତା ବସନ୍ତ ଋତୁରେ ଏହାର ବିସ୍ଫୋରଣ

ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏନଓ୍ୱେଟକ୍ ଦ୍ୱୀପ ପୃଷ୍ଠରେ ହେବାର ସ୍ଥିର ହୋଇଅଛି ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ବିଶେଷ କିଛି ଖର୍ଚ୍ଚାନ୍ତ ଜନକ ନୁହେଁ; କାରଣ ଏଥିପାଇଁ ଅଧିକା କୌଣସି କାରଖାନା ବା ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ଦରକାର ପଡ଼େନ । ଯେଉଁଠାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ବା ଗବେଷଣା କରାଯାଉଥିଲା, ବୋମ ତିଆରର ସେଠାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାର ତିଆରି ଓ ଖର୍ଚ୍ଚ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦରେ କରାଯାଇ ପାରିବ କଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିସାବ କରି କହିଛନ୍ତି ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯାବତୀୟ ଖରଚ ୨୦୦ କୋଟି ଟଙ୍କା ଭିତରେ । ବୋମା ତିଆରିରେ ଏକମାତ୍ର ଖରଚ ହେଉଛି ସାଧାରଣ ଜଳରୁ ଭାରିଜଳ ଅଲଗା କରିବା କିମ୍ବା ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ରୁ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ଅଲଗା କରି ଲିଥିୟମ୍ ଧାତୁ ସହିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରିବା ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାକୁ ତୁଳନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା କେତେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ସୁବିଧାଜନକ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସୀମା ଅଛି । କିନ୍ତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାର ସେପରି କିଛି ସୀମା ନାହିଁ । ଯେ କୌଣସି ଆକାରର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଲଣ୍ଡନ, ନିଉୟର୍କ, ମସ୍କୋ ଭଳି ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରକୁ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ସାହାଯ୍ୟରେ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । ଏଥିନିମିତ୍ତ ଏକାଧିକ ପରମାଣୁ ବୋମା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ସହରର ଆକାର ଅନୁଯାୟୀ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି କଲେ, ତାହା ନିମିଷକ ମଧ୍ୟରେ ଉପରୋକ୍ତ ସହରକୁ ଉଡ଼ାଇ ଦେଇ ପାରିବ ।

ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ଜାଣି ପାରନ୍ତି ଯେ ଏହିଭଳି ଏକ ଅଭିନବ ନିଉକ୍ଲିଅସ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣରେ ଖୁବ୍ ସୁବିଧା ହେବ । ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଧାତୁ ଥିବାରୁ

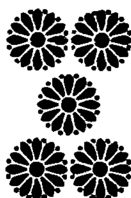
ସେଥିରୁ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରି ଶାନ୍ତିକାଳୀନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବା ସବୁ ଦେଶ ପକ୍ଷରେ ଅସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବାଷ୍ପ ସବୁ ଦେଶରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମିଳୁଥିବାରୁ ସେଥିରୁ ଭରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଲଗା କରି

ଏହିଭଳି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ପାଇବା

ଏହିଭଳି ଉପାୟରେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିବା କିଛି ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ଏହା ଫଳରେ ଯେଉଁ ଦେଶରେ ତାପ-ଶକ୍ତିର କୌଣସି ଉତ୍ସ ଅର୍ଥାତ୍ ତେଲ, କୋଇଲା ଇତ୍ୟାଦି ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମିଳେନା, ସେଠାରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ସମ୍ଭବପର । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଦେଶର ନାନାଦି ହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଯାଇ ପାରେ । କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖର ବିଷୟ ଯେ ପାଠକ ପାଠିକା-କିପରି ବିଡ଼ମ୍ବନା ମାନଙ୍କର ଏହି ଆଶା ପ୍ରକୃତରେ ସଫଳ ହୋଇ ପାରେନା । କାରଣ ଭରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କ୍ରିୟାରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭାଜନ ଭଳି କୌଣସି ଚେନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହୁଏନା । ତେଣୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପାରମାଣବିକଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା କଷ୍ଟକର । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ଯେ କେବଳ ଧ୍ୱଂସ ସାଧନ ନିମିତ୍ତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରି ଶାନ୍ତି କାଳୀନ କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇବା ସ୍ୱପ୍ନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ ।

'ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯୁଗ'ର ଆରମ୍ଭ ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ୧୦ ବର୍ଷ ହେଲା କହିଲେ ଚଳେ । ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଆବିଷ୍କୃତ ଓ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପୁରୁଣା ହେବାକୁ ବସିଲାଣି । ଏହା ପୁରୁଣା ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ନୂତନ "ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ

ବୋମା ଓ "କସମିକ୍‌ବୋମା" ପ୍ରଭୃତି ତିଆରି ଉପରେ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଲେଣି । ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସର୍ବପ୍ରଥମ ମେନ୍ଟର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି ଉପରେ । ଏହା ପରେ ପରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମାଠାରୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ମହା ପରମାଣୁ ବୋମା ଯେ ତିଆରି ନ ହେବ, ଏ କଥା କୁହାଯାଇ ନ ପାରେ । ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଆଲୋଚନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ଗତିରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି, ସେହି ବେଗରେ ଯଦି ଚାଲେ, ତେବେ ଆଉ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ କସମିକ୍ ବୋମା ଯେ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।



ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଓ ତା'ର ଭବିଷ୍ୟତ

ଆଜିକାଲି ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସବୁ ଦେଶରେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ଚାଲିଅଛି । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ଓ ପ୍ରୟୋଗ ପରେ ପରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ ଏହି ମହାନସ୍ତ ଶକ୍ତିର ପରିଚୟ ପାଇ ପାରିଅଛି । ପରମାଣୁ ବୋମା ସାଧାରଣ ବୋମା ଅପେକ୍ଷା କେତେ ଯେ ଭୀଷଣ ଓ ଏହା କିପରି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ଛାରଖାର କରିପକାଏ, ତାହା ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି । ପୃଥିବୀର ନାନା ପତ୍ରପତ୍ରିକାରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଭବିଷ୍ୟତ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ନାନାପ୍ରକାର ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ବାଣୀ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । କେତେକ ପତ୍ରପତ୍ରିକାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ଯେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଦେଶ କିପରି ଶିଳ୍ପ ଓ ବାଣିଜ୍ୟରେ ଅଧିକ ଆଗେଇ ଯିବ ଓ ଦେଶରେ କିପରି ନିତ୍ୟଶାନ୍ତି ବିରାଜମାନ ରହିବ ଓ ଆହୁରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେ କେତେ କଥା । ଲୋକମାନଙ୍କର ଅଭାବ, ଅସୁବିଧା, ଦୁଃଖ, କଷ୍ଟ, ଯନ୍ତ୍ରଣା ଇତ୍ୟାଦି ଦୂରୀଭୂତ ହେବ ବୋଲି କେତେକ ଲେଖକ ଲେଖିକା ମଧ୍ୟ ଦାବୀ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପାଠକପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ମନେରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ ସେମାନଙ୍କ କଳ୍ପିତ ଉପରୋକ୍ତ ରାମରାଜ୍ୟ ଆସିବାକୁ ଆହୁରି ଢେର୍ ଦିନ ଦରକାର । କାରଣ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରି ଦେଶହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବପର ହୋଇନି । ପରମାଣୁ ବୋମା ଆଧୁନିକ ସଭ୍ୟତା ଓ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭ୍ରାନ୍ତ କରିପକାଇଅଛି । ଇଂଲଣ୍ଡର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନାଧ୍ୟାପକ ସାର୍ ଜେମ୍ସ ଚାଡ୍‌ୱିକ୍ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ପର୍କରେ ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଅଛନ୍ତି । "ସୌଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ଏହି ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ର ଶାନ୍ତି ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ନ ହୋଇ ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା, ଶାନ୍ତି ସମୟରେ ଏହା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲେ ସବୁ ଦେଶରେ ସମାନ ଭାବରେ ଏହି ଆବିଷ୍କାରଟି ହୋଇଥାନ୍ତା । ତେଣୁ ସମସ୍ତେ ଏହି ଅସ୍ତ୍ରର ଗୁପ୍ତ ବିଷୟ ଠିକ ଜାଣି ପାରିଥାନ୍ତେ । ତେଣୁ ଯୁଦ୍ଧର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଏହି ପରମାଣୁ ଅସ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ନେଇ ଗୁରୁତର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆରମ୍ଭ ହୋଇ-

ଥାନ୍ତି । ଏହାଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶର ଯେ ବିନାଶ ହୋଇଥାନ୍ତା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଏହି ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଯେଉଁ ଦୁଃଖ ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ଆଦି ଉପୁଜିଛି, ତ'ଦ୍ୱାରା ଲୋକମାନେ ଏତେ ଭୟଭୀତ ହୋଇ ପଡ଼ିଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଶାନ୍ତିପ୍ରିୟ ହୋଇଅଛନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କର ଆଉ ଯୁଦ୍ଧପ୍ରିୟତା ଓ ଯୁଦ୍ଧ ମନୋବୃତ୍ତି ନାହିଁ ।" ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ସହରରେ ଯେଉଁ ତାଣ୍ଡବଲୀଳା ଲାଗିଥିଲା, ସେକଥା ଆଜି ସୁଦ୍ଧା ମନେପଡ଼ିଲେ ଦୁଃଖ ଲାଗେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଶା କରିଥିଲୁ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକୃତିକୁ ପରାସ୍ତକରି ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ସାର୍ବଭୌମ କ୍ଷମତା ବିସ୍ତାର କରିବୁ ବୋଲି । ସେହି କ୍ଷମତା ବଳରେ ସାମାଜିକ ଜୀବନ ଓ ସଂସାରକୁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଓ ସୁଖମୟ କରିପାରିବୁ ବୋଲି ବହୁତ ଆଶା ପୋଷଣ କରିଥିଲୁ । କିନ୍ତୁ ଫଳରେ ଠିକ୍ ବିପରୀତ ହୋଇଅଛି । ମନୁଷ୍ୟର ସାଧାରଣ ଜୀବନକୁ ସୁଖମୟ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତରେ ଆମେ ଏହାକୁ ଦୁଃଖମୟ କରିଦେଇଛୁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ଆକାର ଧାରଣ କରିଛି, ତାହାକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବାପାଇଁ ଯଦି କୌଣସି ସୁବ୍ୟବସ୍ଥା କରା ନ ଯାଏ, ତେବେ ପରିଶେଷରେ ଭୀଷଣ କ୍ଷତି ହେବ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ଯଦି କୌଣସି ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରା ନ ଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷମତା ଅଧୀନକୁ ଅଣା ନ ଯାଏ, ତେବେ ପରିଶେଷରେ ମାନବର ସମାଜ, ଶିକ୍ଷା, ସଭ୍ୟତା ଯେ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କଥାରେ କହନ୍ତି, 'ଦଅଁ ଗଢ଼ୁ ଗଢ଼ୁ ବାନ୍ଦର', ବର୍ତ୍ତମାନ ଠିକ୍ ସେଇଆ ହେବାକୁ ବସିଛି । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ସମସ୍ୟାମାନ ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପୁଜିଛି, ତାହାର ସମାଧାନ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଆବିଷ୍କାରକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ହାତରେ ନାହିଁ । ଏହାର ଏକମାତ୍ର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ ଦେଶର ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା, ଯେଉଁମାନେ ଦେଶ ଓ ଜାତି ନେଇ ମଥା ଖେଳାନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ଏହି ଅଭିନବ ଆବିଷ୍କାରଟି ଲୋକସମାଜର ଯେ କେବଳ କ୍ଷତି କରିବ ଓ କୌଣସି ଉପକାର କରିବନି, ଏପରି ଧାରଣା କରିବା ଅନୁଚିତ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଶାନ୍ତି ସମୟରେ ବିଜ୍ଞାନର

ଉନ୍ନତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସାଧାରଣ ମାନବଙ୍କ ଜୀବନର ଉନ୍ନତି ଦିଗରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଯେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ପରଠାରୁ ପୃଥିବୀରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ନାନାପ୍ରକାର ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ ଶୁଣିବାକୁ ପାଉଛୁଁ, ତାହା ଯେ କେତେକ ପରିମାଣରେ ସଫଳ କାମ ନ ହେବ, ତାହା ନୁହେଁ ।

ପରମାଣୁ ଯୁଗର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବହୁଦିନରୁ ଥିବା ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଯେ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଚବିଶ୍‌ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ବିଷୁବରେଖା ଚାରିପାଖରେ ଘୁରି ଆସିବା ଏକ ଅସମ୍ଭବ ବ୍ୟାପାର ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । କାରଣ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଏପରି ଭାବରେ ଘୁରି ଆସିବା ଅସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ
ଅତି ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ତିଆରି କରିବା କିଛି
ଦ୍ରୁତଗାମୀ ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ତାହା ହେଲେ ପୃଥିବୀର ମେରୁଦଣ୍ଡ
ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଚାରିପାଖର ଗତି ସଙ୍ଗରେ ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗତିକୁ
ତିଆରି ଯେ ସମାନ କରି ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।
ଜାହାଜର ଇନ୍ଧନ ପେଟ୍ରୋଲର ଅସୁବିଧା ଯଦି ଦୂର କରି ହୁଅନ୍ତା, ତେବେ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଜାହାଜ ଯେ ସମ୍ଭବପର ହୁଅନ୍ତା ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କାରଣ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଜାହାଜ ବହୁଦୂରକୁ ଯିବାକୁ ହେଲେ ସଙ୍ଗରେ ବହୁତ ପେଟ୍ରୋଲ ନେବାକୁ ହୁଏ, ଫଳରେ ଜାହାଜଟି ଭାରି ହୋଇଯାଏ ଓ ଏହାର ଦ୍ରୁତତା କମିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହି ଇନ୍ଧନର ଅସୁବିଧା ଦୂର କରାଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ପରମାଣୁ ଯଦି ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ତେବେ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଜାହାଜ ଯେ ସମ୍ଭବପର ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ କୋଟିଏ ପାଉଣ୍ଡ ପେଟ୍ରୋଲର ଶକ୍ତି ସହିତ ଗୋଟିଏ ପାଉଣ୍ଡ ୟୁରେନିୟମ୍ ଶକ୍ତି ସମାନ । ଯଦି ବିଷୁବ ରେଖା ଚାରି ପାଖରେ ଘୁରି ଆସିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଲକ୍ଷେ ପାଉଣ୍ଡ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଦରକାର କରେ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଔଷଧ ବଟିକା

ଆକାରର ସ୍କୁଟରେନସ୍ଥମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସେ ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ପାରିବ। ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହାଯାଇ ପାରେ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଯାନବାହାନର ମଧ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଉନ୍ନତି ହେବ। ଇଞ୍ଜିନର ଓଜନ ସେମାନଙ୍କୁ ଆଉ ବ୍ୟସ୍ତ କରିବନି ବା ସେମାନଙ୍କ ଦକ୍ଷତା କମାଇ ଦେବନି। ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ଦେଶ ଭିତରେ ଏ ସହରରୁ ସେ ସହରକୁ ଯାଇ ହେଉଛି, ସେତିକ ବଡ଼ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିରାଟ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ ବା ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗର ଅକ୍ଲେଶରେ ପାରିହୋଇ ହେବ। ବିରାଟ ମହାସାଗର ପାରିହେବାକୁ ହେଲେ ସଙ୍ଗରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପେଟ୍ରୋଲ ନେବାକୁ ହୁଏ, ଫଳରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜଟି ଛୋଟ ହୋଇ ପାରେନି। ଏ ସହରରୁ ସେ ସହରକୁ ଯାଉଥିବା ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହିଭଳି ଯାତ୍ରା ଅସମ୍ଭବ। ପେଟ୍ରୋଲ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହି ଯାତ୍ରା ସମ୍ଭବପର ହେବ। ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବଡ଼ବଡ଼ ମାଲ୍‌ବାହି ଓ ଯାତ୍ରୀବାହୀ ଜାହାଜଭଳି ଶତଶତ ଟନ ଜନ୍ମ ପରିମିତ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ତିଆରି ହୋଇ ଏହି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଏ ଦେଶରୁ ସେ ଦେଶକୁ ଆକାଶପଥରେ ପଣ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ଯାତ୍ରୀ ବୋହି ନେଇ ହେବ। ଏହାର ପ୍ରଚଳନ ଫଳରେ ଲୋକମାନେ ଗୋଟିଏ ଦେଶରୁ ଅନ୍ୟ ଦେଶକୁ ଜଳପଥରେ ଯିବାକୁ ପସନ୍ଦ କରିବେନି, କି ବ୍ୟବସାୟୀ ବିଦେଶରୁ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି ଉଡ଼ାଜାହାଜରେ ନ ଆଣି ଜଳ ଜାହାଜରେ ଆଣିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରିବେନି। ସୁବୃହତ୍ ଜଳଜାହାଜମାନ ଯାତ୍ରୀ-ମାନଙ୍କୁ ଉଦ୍ୟାନ, ପାର୍କ, ହୋଟେଲ, ସିନେମା ଇତ୍ୟାଦି ନାନା ଉପଭୋଗ ସ୍ଥାନର ସୁବିଧାଦେଇ ଯେପରି ମହାସାଗର ମଧ୍ୟରେ ବୋହିନେଇଯାଏ, ସେହିଭଳି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବିରାଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜମାନ ସୃଜିତ ହୋଇ ଅକ୍ଲେଶରେ ହଜାର ହଜାର ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ସୁବିଧା ଦେଇ ମହାଆକାଶ ମଧ୍ୟରେ ଏ ଦେଶରୁ ସେ ଦେଶକୁ ବୋହି ନେଇଯିବ। ଏହି ଶକ୍ତି ହେତୁ ବିରାଟ ଜାହାଜଗୁଡ଼ିକ ପଥରେ ତେଲ ନେବା

ବିରାଟ
ଉଡ଼ାଜାହାଜର
ଚିତ୍ର

କମିବ ବାରମ୍ବାର ନ ଅଟକି ଏକାଥରକେ ଭାରତରୁ ଆମେରିକା ବା ଆମେରିକାରୁ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ପ୍ରଭୃତି ଦୀର୍ଘ ପଥ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦରେ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରିବ । ଏହାଛଡ଼ା ସାଧାରଣ ଯାନବାହ ନଯୁକ୍ତିକର ମଧ୍ୟ ବହୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ । ଏହି ଶକ୍ତି ଫଳରେ ସପ୍ତାହରେ ମଟର ଟାଙ୍କିକୁ ଦୁଇଥରରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ନ କରି ସାମାନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଭିଟାମିନ୍ ବଟିକା ଭଳି ୟୁରେନିୟମ୍ ବଟିକା ସାହାଯ୍ୟରେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଟରଗାଡ଼ି ଚଳାଇ ହେବ ।

ଶୀତକାଳ ପାଇଁ ଘରକୁ ଗରମ ରଖିବା ପାଇଁ ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ବଟିକା ଯଥେଷ୍ଟ । ଗୋଟିଏ ୟୁରେନିୟମ୍ ବଟିକା ହେଲେ ଶୀତ ଋତୁସାରା ଘରକୁ ଗରମ ରଖିହେବ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ପାଉଣ୍ଡ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ସଙ୍ଗେ ଦୁଇକୋଟି ପାଉଣ୍ଡ ପଥର କୋଇଲାର ତାପ ଶକ୍ତି ସମାନ । ତେଣୁ ଦୀର୍ଘ ଶୀତଋତୁ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବଟିକା ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ନ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ କରିବାର କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ । ସମୟ ଆସିପାରେ, ଯେତେବେଳେ ଦେଶର କୋଇଲା ଓ ତେଲ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ଲୋକମାନଙ୍କର ଅସ୍ଥା କମିଯିବ ଓ ଲୋକମାନେ ଏହି ଅସୁବିଧା ଜନକ ତେଲ ବା କୋଇଲାକୁ ଆଉ ବ୍ୟବହାର କରିବେନି । ତେଲ ବା କୋଇଲା ପାଇଁ ଦେଶ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ କଳହ ମତାନ୍ତର, ଯୁଦ୍ଧ ବିଗ୍ରହ, ତା ଆଉ ହେବନି । ଲୋକମାନେ ବେଶି ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିବେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉପରେ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ସହଜସୁଲଭତା ଫଳରେ ଲୋକମାନେ କମ୍ପା କୋଇଲା କିଣିବେନି । ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବଟିକା ହେଲେ ବଡ଼ ବଡ଼ କାରଖାନା ଅକ୍ଳେଶରେ ଚାଲି ପାରିବ । ତେଲ ବା କୋଇଲାର ଦରକାର ପଡ଼ିବନି । ତେଲ ବା କୋଇଲା ଅଭାବରୁ ଯେପରି ଆଜିକାଲି କାରଖାନା ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଉଛି, ପରମାଣୁ ଯୁଗରେ ଆଉ ତା ହେବନି । ଏହା ଫଳରେ କାରଖାନାମାନଙ୍କର ଉତ୍ପାଦନ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବ, ଜିନିଷପତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଶସ୍ତା ହେବ । ଏହି ଶକ୍ତି ଫଳରେ ଉତ୍ପାଦନ ଖରଚ ମଧ୍ୟ କମିଯିବ । ଶସ୍ତା ଉତ୍ପାଦନ ଫଳରେ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ ହେବ । ଯେଉଁ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ତେଲ ବା

କୋଇଲାର ଯଥେଷ୍ଟ ଅଭାବ ଓ ଜଳପ୍ରପାତ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେନ, ସେହି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଶିଳ୍ପବିଦ୍ୟା ଉପଯୋଗୀ ନାନାପ୍ରକାର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅର୍ଥନୈତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେଠରେ ଶିଳ୍ପ କାରଖାନା-ମାନ ବସାଇ ହେବନ । ପୃଥିବୀରେ ଏପରି କେତେକ ସ୍ଥାନ ଅଛି ଯେଉଁଠାରେ କି ଉପରୋକ୍ତ ଅସୁବିଧା ବଶତଃ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁ ଓ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଶ ଓ ଜାତିର ଉପକାରରେ ଲଗାଇ ହେଉନ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ କଳକାରଖାନା ଇତ୍ୟାଦି ବସାଇ ହେବ । ଅଳ୍ପକିଛି ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାରଖାନା ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ପାରିବ । ସେହି ସ୍ଥାନର ସମସ୍ତ ଖଣି, କଳ, କାରଖାନା ଶିଳ୍ପ ଅନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକ ଚାଳିତ ହେବ, ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାରଖାନାରୁ ଶକ୍ତି ନେଇ ।

ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ପରିଚ୍ଛେଦମାନଙ୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି ଯେ ବୋମା ଭିତରେ ଥିବା ୟୁରେନିୟମ୍ ଯେତେବେଳେ ଫାଟେ ସେଥିରୁ ବହୁତ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ତାପଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଏତେ ବେଶୀ ଯେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବହୁ ପରିମାଣ ଜଳକୁ ବାଷ୍ପାକାରରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହି ବାଷ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ଚଳାଇ ଡାଇନାମୋ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଚଳାଇବାକୁ ହେଲେ ତେଲ ବା କୋଇଲାର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି

କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ତେଲ ବା କୋଇଲାର କାମ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହେବ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପାରିବ, ତାହା ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ବେଶ୍ ଉପଲବ୍‌ଧି କରି ପାରୁଥିବେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଯେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସହାୟରେ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ତାର ମୂଲ୍ୟ କୋଇଲା ବା ତେଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିଠାରୁ କମ୍ ହେବ କି ବେଶି ହେବ ଓ ଅର୍ଥନୈତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କେଉଁଟି ସାଧାରଣଙ୍କ ପାଇଁ

ଇଉରେନିୟମ୍ କପର ଖଣିରୁ ବାହାରି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ପରିଶେଷରେ ପରମାଣୁଶକ୍ତି ଓ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ତହିଁର ଏକ ଚକ୍ର ।

ଏହି ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି କେଉଁ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ଶାନ୍ତିକାଳୀନ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ଓ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାର ଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ଯୁଦ୍ଧ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରେ, ତାହା ଏଥିରେ ସୂଚିତ ହୋଇଅଛି । (ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରୁପ୍ରାପ୍ତ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ପଦାର୍ଥରୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ କିପରି ପୁନଃ ଆହରଣ କରାଯାଏ ତାହାଟି ଗୋଳମାଳିଆ ହୋଇଯିବା ଭୟରେ ତାହା ଏଠାରେ ଦିଆଗଲା ନାହିଁ ।)

ସୁବିଧାଜନକ ହେବ । ଅଧ୍ୟାପକ ହାର୍ ଜେମ୍‌ସ୍ ଗ୍ରିଫିଥ୍ସ୍ ମତପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଯେ କୋଇଲା ବା ତେଲ, ଯଦି ବିନା ପଇସାରେ ମିଳି ପାରନ୍ତା ତେବେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିର ଦର ବିଶେଷ କମନ୍ତା ନାହିଁ, କାରଣ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାରଖାନାରେ ଶକ୍ତିକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାରେ ଯେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ, ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ, ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଘରେ ଘରେ କମ୍ପାନୀ ଦ୍ୱାରାରେ ଯୋଗାଇବାରେ । ତେଣୁ ଅର୍ଥନୈତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ବେଶି ସୁବିଧାଜନକ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଯେତେବେଳେ ତେଲ ବା କୋଇଲାର ଅଭାବ ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ମିଳିବନି, ସେତେବେଳେ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯେ ହେବ ପ୍ରଧାନ ସହାୟ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ । ପୃଥିବୀରୁ ତେଲ ବା କୋଇଲା ଯଦି ନିଃଶେଷ ହୁଏ, ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଲୋକମାନଙ୍କର କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହେବନି । ଏହାଛଡ଼ା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ସହଜ ସୁଲଭତା ଫଳରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରମାନଙ୍କରେ କଳକାରଖାନା ଗୁଡ଼ିକ ତେଲ ବା କୋଇଲାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଳିତ ନ ହୋଇ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପରିଚାଳିତ ହେବ ।

ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ତେଲ ବା କୋଇଲାର ଅଭାବ ହୁଏ । କେତେକ ଦେଶ ତେଲ ବା କୋଇଲାର ଅଭାବରୁ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରନ୍ତିନି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜ ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ସୁରକ୍ଷିତ୍ ଭାବରେ ଗଢ଼ କରିପାରିବ । ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଶକ୍ତି ବା ଇନ୍ଧନର ଅଭାବ ସୈନ୍ୟ ଓ ସେନାପତିମାନଙ୍କୁ ବାଧିବନି । ଏହି ନୂତନ ଯୁଗର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ନନାପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଆଉ ବେଶି ଖଟିବାକୁ ପଡ଼ିବନି । ସେମାନେ ଯଥେଷ୍ଟ ବିଶ୍ରାମ ନେଇ ପାରିବେ ।

ପରମାଣୁଯୁଗର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ, ଯାହାକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବେନି । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଲୋକମାନେ ସୁନାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଭୁଲିଯିବେ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୋକମାନେ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଅକ୍ଳେଶରେ କରି ପାରିବେ । ଏହା ଫଳରେ ଲୁହା, ତମ୍ବା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଅଳ୍ପ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ସୁନା, ରୂପାରେ ପରିଣତ କରିହେବ । ଉପଯୁକ୍ତ ଶକ୍ତିର ଅଭାବରୁ ଆଜି ଏହି ଧରଣର ରୂପାନ୍ତର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ କରି ହେଉନି । ଦିନ ଆସିପାରେ ଯେତେବେଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏହି ସ୍ୱପ୍ନ ସାର୍ଥକ ହେବ ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ସମୁଦ୍ରକୁ ରତ୍ନାକର ଆଖ୍ୟା ପ୍ରଦାନ କରିଆସିଛୁ । କାରଣ ହୀରା, ନୀଳା, ମୋତି, ମାଣିକ୍ୟ, ସୁନା, ରୂପାର ପ୍ରଧାନ ଭଣ୍ଡାର ହେଉଛି ସମୁଦ୍ର । ସମୁଦ୍ର ଜଳରୁ ସୁନା, ରୂପା, ପ୍ଲାଟିନମ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁ ଅଜସ୍ର ପରିମାଣରେ ବାହାର କରାଯାଇପାରେ । ଶକ୍ତିର ସୁଲଭତା ହେଲେ ସମୁଦ୍ରରୁ ସୁନା, ରୂପା ଇତ୍ୟାଦି ବହୁମୂଲ୍ୟ ଧାତୁ ସହଜରେ ବାହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ତେଲ ଓ କୋଇଲା ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ରତ୍ନାକରର ରତ୍ନଭଣ୍ଡାର ଉପରେ ଆକ୍ରମଣ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସହଜ ସୁଲଭ ହେବ, ସେତେବେଳେ ଏହି ଐତିହାସିକ ଆକ୍ରମଣ ଯେ ସଫଳତା ଲାଭ କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହା ଫଳରେ ଅର୍ଥନୀତି ଜଗତରେ ଆରମ୍ଭ ହେବ ଅଭିନବ ବିପ୍ଳବ । ସୁନା ଓ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ବହୁମୂଲ୍ୟତା କମିଯିବ । ଦିନ ଆସିବ ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ରସାୟନିକ ଗବେଷଣାଗାର ଓ କାରଖାନା-ମାନଙ୍କରେ ପାଇପ୍, ଚଟାଣ, ଟେବୁଲ୍, ବୋଲ୍ଟ, ରସାୟନିକ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୁନା କିମ୍ବା ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ରେ ତିଆରି ହେବ ।

ପରମାଣୁ ଯୁଗରେ କୁହୁଡ଼ି କିମ୍ବା ବୃଷ୍ଟି ଯୋଗୁ କୌଣସି ଫୁଟବଲ୍, କ୍ରିକେଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି ନାନାପ୍ରକାର ଖେଳ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ବନ୍ଦ ହେବନି । କୌଣସି ଉଡ଼ାଜାହାଜ, ଜାହାଜଘାଟି ଠିକ୍ କରି ନ ପାରି ଅନ୍ୟତ୍ର ବୁଲିଯିବନି । ଶୀତଋତୁରେ ଶୀତପ୍ରଧାନ ଦେଶର ସହରମାନଙ୍କରେ ବରଫ ପଡ଼ିବା ଯୋଗୁ ଟ୍ରାମ୍, ବସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଯାନବାହନ ବନ୍ଦ ହେବନି । ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଧାନ ଗ୍ରୀଷ୍ମନିବାସମାନଙ୍କରେ ଜଳବାୟୁ ମନୁଷ୍ୟର ଆୟତ୍ତାଧୀନରେ ରହିବ ।

ଯେଉଁ ସମୟରେ ଯେପରି ଜଳବାୟୁ ହେଲେ ଲୋକମାନଙ୍କ ସୁବିଧା ହେବ, ସେହିଭଳି ଜଳବାୟୁ ସୃଷ୍ଟି କରିହେବ । କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ରାତ୍ରିର ଅନ୍ଧକାରତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଧ୍ୱଂସ କରିହେବ ଓ ଘର ଭିତରେ ଆଳୁ, ଗହମ, ଧାନ ପ୍ରଭୃତି ଶସ୍ୟ ଉପୁଜାଇ ହେବ ।

ସମସ୍ତେ ଆଜିକାଲି ପାଗ ବିଷୟରେ ନାନାପ୍ରକାର ଅସନ୍ତୋଷ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି; କିନ୍ତୁ କେହି କିଛି କରି ପାରନ୍ତିନି । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଯୁଗରେ ଏପରି ହେବନି । ଜଳବାୟୁ, ପାଗ ଇତ୍ୟାଦି ନିଜ ହାତରେ ରହିହେବ । ଯେତେବେଳେ ଯେଉଁଠାରେ ଯେପରି ପାଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ଇଚ୍ଛା କରିବ, ସେତେବେଳେ ସେ ତାହା ଅକ୍ଲେଶରେ କରିପାରିବ । ଏହାଫଳରେ ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ମନୁଷ୍ୟକୁ ଆଉ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବନି, ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଜୟ କରିପାରିବ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସାରା ପୃଥିବୀର ପାଗ ବଦଳାଇବା କଷ୍ଟକର; କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ସହର ବା ସ୍ଥାନର ପାଗ ଅକ୍ଲେଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇପାରେ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବିରାଟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସାଧାରଣଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଧାରଣା କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଅନେକ ଭ୍ରମବଶତଃ କହିପାରନ୍ତି ଯେ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଏହି ପୃଥିବୀକୁ କକ୍ଷଚ୍ୟୁତ କରିହେବ । କିନ୍ତୁ ଏପରି ଧାରଣା କରିବା ଅନୁଚିତ୍ । ସମସ୍ତଙ୍କର ମନେରଖିବା ଉଚିତ ଯେ ଏହି ବିରାଟ ପୃଥିବୀର ଓଜନ ହେଉଛି ୧୯୫,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ମହଣ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରକାଣ୍ଡ ବସ୍ତୁଟିକୁ କକ୍ଷଚ୍ୟୁତ କରିବା କେତେ ଯେ କଷ୍ଟକର, ତାହା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ । କିଏ କହିପାରେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଦି ମନୁଷ୍ୟ ଆଉ କୌଣସି ନୂତନ ଶକ୍ତିର ସନ୍ଧାନ ପାଏ, ତେବେ ଏହି ସ୍ୱପ୍ନ ସାର୍ଥକ ନ ହେବ ।

ପୃଥିବୀର ଓଜନ

କୁହୁଡ଼ି ଦିନରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜଘାଟିଠାରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓହ୍ଲାଇବା କଷ୍ଟକର ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଗରମଜଳ ପାଇପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯଦି ଉଡ଼ାଜାହାଜଘାଟି ପଡ଼ିଆକୁ ଗରମ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ଉକ୍ତ ପଡ଼ିଆରେ କୁହୁଡ଼ି ରହେନି । ଏହା

ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମିଳାଇଯାଏ । ପଡ଼ିଆର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ କୁହୁଡ଼ି ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଭିତରେ ପରିଷ୍କାର ଦେଖା ଯାଉଥାଏ । ତେଣୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓହ୍ଲାଇବାରେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହିଭଳି ଚେଷ୍ଟାକରି କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଲୋକମାନେ ସଫଳ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଚେଷ୍ଟା ଖୁବ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ବହୁଳ, ଏଥିନିମିତ୍ତ ବହୁତ କୋଇଲା କିମ୍ବା ତେଲର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ମାସ ମାସ ଧରି ଉଡ଼ାଜାହାଜଘାଟିକୁ ଗରମ ରଖିବା ଅସମ୍ଭବ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯଦି ସୁଲଭ ହୁଏ, ତେବେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଅସମ୍ଭବ ହୋଇ ରହିବନି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରର ଭୂମି ଉପର ସେହିଭଳି ଗରମ ଜଳ ପାଇପଦ୍ୱାରା ଯଦି ଗରମ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ବରଫ ପଡ଼ିଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ତରଳିଯାଇ ବହିଯାଏ । ଏହା ବସିରହି ଟ୍ରାମ୍, ବସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଯାନବାହନର ଗିବା ଆସିବା ବନ୍ଦ କରି ଦିଏନି । ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି କୌଣସି ସ୍ଥାନର ବୃଷ୍ଟିକୁ ମଧ୍ୟ ବନ୍ଦ କରିବା କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ ।

ଇଂଲଣ୍ଡ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶରେ ମେଘୁଆ ଦିନ ଆରମ୍ଭ ହେଲେ ଏହା ମାସ ମାସ ଧରି ରହେ । ଲୋକମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଇତ୍ୟାଦି ପାଇ ପାରନ୍ତିନି । ତେଣୁ ସେ ସମୟରେ ପାର୍କ ଉଦ୍ୟାନ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଆମୋଦ ପ୍ରମୋଦ କରି ହୁଏନି । କିନ୍ତୁ କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦ୍ୟାନ, ପାର୍କ, ନଦୀଘାଟ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିହେବ, ଏହାଫଳରେ ଲୋକମାନେ ବେଶ୍ ଆନନ୍ଦ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । ପ୍ରକୃତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ଭୁଲିଯାନ୍ତି । ଏହି କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାଦ୍ୱାରା ଦିନ ରାତି ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପ୍ରଭେଦ ରହେନି । ଗୋଟିଏ ଲୌହସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଟୋଲକର ବସ୍ତୁ ଭିତରେ କିଛି ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ରଖି ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ମିଳେ, ଫଳରେ ସେ ସ୍ଥାନଟି ଦିନପରି ଆଲୋକିତ ହୁଏ । ଏହି ଉପାୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନ୍ଧାରକୁ ଅକ୍ଳେଶରେ ଦୂର କରିହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଏ । ପାଠକପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ମଧ୍ୟ ଟ-ରଶ୍ମି, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଭଳି କ୍ଷତିକାରକ ରଶ୍ମି

ବିକୀରିତ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ । କିନ୍ତୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏପରି ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇପାରେ ଯା ଦ୍ୱାରା ଏହି ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ବିଶୋଷିତ ହୋଇପାରିବ, କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେବଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବିକୀରିତ ହେବ । କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଏତେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଯେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରକୃତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାଠାରୁ ବହୁତ ବଢ଼ିଯାଏ, ଏହାକୁ ଅନାଇଲେ ଲୋକମାନେ ପ୍ରଥମେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଅନ୍ଧ ହୋଇଯାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଶକ୍ତିକୁ ଯଦି ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରି ଧୀରେ ଧୀରେ ଛାଡ଼ିବାକୁ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରକୃତ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହେବନି । ଆୟତ୍ତାଧୀନ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ସେହିଭଳି ମଟରରେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ପେଟ୍ରୋଲ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ଓ ରେଲ ଇଞ୍ଜିନରେ କୋଇଲା ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ପେଟ୍ରୋଲ କଣାର ବିସ୍ଫୋରଣ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ର ପରମାଣୁର ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବ, ଏହା ଫଳରେ ଯେଉଁ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଜାତ ହେବ, ତାହା ଗୋଟିଏ ମଟର ଗାଡ଼ିକୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଚଲାଇ ପାରିବ ।

ଚନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟକୁ ଯିବାପାଇଁ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯେ ଏକମାତ୍ର ସମ୍ବଳ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଳିତ ରକେଟ୍ ହେବ ଏହି ଅଭିଯାନର ସର୍ବପ୍ରଧାନ ଯାନ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଅଭିଯାନଟିରେ ସଫଳ କାମ ହେବାପାଇଁ ଲାଗିପଡ଼ିଛନ୍ତି । ଯଦି ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକ ଅଭିଯାନ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ, ତେବେ ମଙ୍ଗଳ ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଯିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ହେବନି । ଏହି ଗ୍ରହ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଯିବା ଆସିବା ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଯେ ଯୁଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଦୁଇଟୋଟି ଉତ୍ସ ହେଉଛି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ୍-୨୩୫ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ଏଗୁଡ଼ିକର ତିଆରି ବିଷୟରେ ଆମେରିକା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟକେହି ଦେଶ ଭଲଭାବରେ ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମଟି ଆମେରିକାର ବିଖ୍ୟାତ କ୍ଲିଣ୍ଟନ କାରଖାନାରେ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ଅଲଗା କରି ହେଉଅଛି । ଦ୍ୱିତୀୟଟି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍, ଏହା ଓ୍ୱାସିଙ୍ଗଟନ୍ ରାଜ୍ୟସ୍ଥ ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ କାରଖାନାରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହେଉଅଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ପଦାର୍ଥରୁ ଯେ କେବଳ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବାହାରିବ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରୁ ବାହାରିବ ନାହିଁ, ଏହା ଭାବିବା ମଧ୍ୟ ଅନୁଚିତ । ହୁଏତ ଦିନ ଆସିବ, ଯେଉଁଦିନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରୁ ଏହି ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରି ପାରିବେ । ଏହି ଦୁଇଟି ନବାଗତ ପରମାଣୁ ଯୁଗର ପ୍ରଥମ ସୂଚନା । କିଏ କହିପାରିବ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସାଧାରଣ ଜିନିଷରୁ ଏହି ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରି ନ ପାରିବେ । ଯେଉଁଦିନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ଦିଗରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେବେ, ସେହିଦିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇତିହାସରେ ଯେ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହି ନୂତନ ଯୁଗର ଠିକ୍ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ । ଏହା କେଉଁ ଆକାରରେ ଉନ୍ନତ କରିବ, ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ଠିକ୍ କରି ହେବନି । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହା ଖୁବ୍ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ଉନ୍ନତି କରିପାରେ । ଇତିହାସରେ ଦେଖି ଆସିଅଛୁ ଯେ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଛୋଟ ଶିଳ୍ପରୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଶିଳ୍ପ ହୋଇପାରିଅଛି । ତେଣୁ କିଏ କହିପାରେ ଯେ ଏହି ନୂତନ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ଭବିଷ୍ୟତରେ କି ବିରାଟ ଆକାର ଧାରଣ କରିପାରେ । ଏହି ଶକ୍ତିର ପ୍ରଯୋଗରେ ଦେଶର ସୁଖଶାନ୍ତି ବର୍ଦ୍ଧମାନ କରିବ ଓ ଦେଶ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଏ । ଏହି ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତିକୁ ବିଲାତର ଭୂତପୂର୍ବ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ମିଷ୍ଟର ଚର୍ଚ୍ଚିଲ କହିଛନ୍ତି "ଏହା ପାର୍ଥିବ

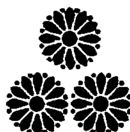
ସୁଖଶାନ୍ତିର ଚିରନ୍ତନ ଉତ୍ସ"—"A perennial fountainରୁ world prosperity" *

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯୁଗର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ପୃଥିବୀରେ ସାମାଜିକ, ଅର୍ଥନୈତିକ ଓ ରାଜନୈତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ଘୋର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିବ, ସେ ବିଷୟରେ ବହୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଅଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେବାକୁ ଆହୁରି ଢେର ଦିନ ବାକି ଅଛି, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ୟୁରେନିୟମ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପରମାଣୁକୁ କର୍ଷଣ ଓ ବିସ୍ଫୋରଣ କରି ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବପର ହୋଇନାହିଁ । ଏହି ଅଳ୍ପଦିନ ତଳେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା ଯେ ରୁଷିଆ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲଗାଇ ପାରିଅଛି । ସାଇବେରିଆ ଭଳି ହିମଦେଶରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରି ବିରାଟ ତୁଷାର କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଶସ୍ୟଶ୍ୟାମଳ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଣତ କରି ପାରିଅଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଏହାଦ୍ୱାରା ବଡ଼ ବଡ଼ ପାହାଡ଼ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଧ୍ୱଂସ କରି ସମତଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଣତ କରି ପାରିଅଛନ୍ତି । ରୁଷିଆ ଯଦି ଏହା କରି ପାରିଥାଏ, ତେବେ ଅନ୍ୟ ଦେଶରେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ହେବା କିଛି ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ଅନ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଆମ ଦେଶରେ ଏହି ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଢେର ଅଧିକ । ଆମ ଦେଶ କୋଇଲା, ତେଲ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶେଷ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଭବିଷ୍ୟତର ଶିଳ୍ପ ବିକାଶ ନିମିତ୍ତ ଆମକୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯେ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ

---

* We must indeed pray that these awful agencies will be made to conduce to peace among the nations and that instead of wreaking measureless havcc upon the entire globe, they may become a perennial fountain of world prosperity.

ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବାପାଇଁ ଆମର ୟୁରେନିୟମ୍ ନାହିଁ ସତ; କିନ୍ତୁ ତ୍ରାବାଙ୍କୋର ବାଲିରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟତମ ଇନ୍ଧନ ଥୋରିୟମ୍ ବହୁ ପରିମାଣରେ ବେଦରକାରୀ ଭାବରେ ପଡ଼ିରହିଅଛି । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତିକାଳୀନ ବ୍ୟବହାର ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଜାଣିପାରନ୍ତି, ତେବେ ଏହା ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ବେଶୀ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ସେହି ଶକ୍ତି ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯୁଗ ଯେ ନିଶ୍ଚୟ ଦିନେ ନା ଦିନେ ଆସିବ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହାଯାଇପାରେ ।



ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ରାଜନୀତି

ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ଓ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଆଜି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ରାଜନୀତିରେ ଯେ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଅଛି, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନ । ଗତ ଦୁଇ ମହାସମର ଭିତରେ ଯେଉଁ ସବୁ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା, ରାଜନୀତି ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ବିଶେଷ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନ ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । ପରମାଣୁବୋମାର ମାରାତ୍ମକତା ଓ ଏହାର ଗୁପ୍ତ ତଥ୍ୟ ଅନ୍ୟକୌଣସି ଦେଶରେ ଯଥାସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ରାଜନୀତି ଉପରେ ଯେ ଏତେ ଅଧିକ ପଡ଼ିଅଛି, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଯଦି ଏକ ସମୟରେ ସମଭାବରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥାନ୍ତା, ତେବେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଉପରେ ଆଜି ଏତେ ଗୁରୁତ୍ୱ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ନ ଥାନ୍ତା ।

ମାରାତ୍ମକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଏତେ କ୍ଷତିକାରକ ଯେ କୌଣସି ଯୁଦ୍ଧରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ହେବା ମୋଟେ ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଆଇନ ଅନୁସାରେ ଭବିଷ୍ୟତର ମଙ୍ଗଳ ସାଧନ ନିମିତ୍ତ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବନ୍ଦ କରାହେବା ଉଚିତ । ଆମେରିକା ସରକାର ବୋମା ବର୍ଷଣ ପରେ ପରେ ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁରେ ଦୋଷୀ ନ ହେବା ପାଇଁ ବାରମ୍ବାର ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ବହୁଦିନ ଧରି ଚାଲିଥିବା ମହାସମରର ଅବସାନ ନିମିତ୍ତ, ଯୁଦ୍ଧ ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ଲକ୍ଷଲକ୍ଷ ନରନାରୀଙ୍କ ମନରେ ଶାନ୍ତି ଦେବା ନିମିତ୍ତ ଓ ହଜାର ହଜାର ସୈନିକଙ୍କୁ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରୁ ଉଦ୍ଧାର କରିବା ନିମିତ୍ତ ହିରୋସିମା, ନାଗାସାକି ଉପରେ ସେମାନେ ବୋମାବର୍ଷଣ କରିବାକୁ ବାଧ

ହୋଇଥିଲେ । କାରଣ ଏହି ବୋମାବର୍ଷଣ ଫଳରେ ସେମାନେ ମହା କରାଳରୂପୀ ଯୁଦ୍ଧକୁ ବନ୍ଦ କରି ପାରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଭଲ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ଆମେରିକାର ଏହି ଯୁକ୍ତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅମୂଳକ ବୋଲି ମନେହୁଏ । ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ଉପରେ ବୋମା ବର୍ଷଣ ପଛରେ ବସ୍ତୁତ ରାଜନୀତି ଅଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଯୁଦ୍ଧ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ହିରୋସିମା ଭଳି ସହର ଉପରେ ବୋମା ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ପରମାଣୁବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଯୁଦ୍ଧ ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଇଥାଆନ୍ତା । କାରଣ ସେତେବେଳକୁ ଚକ୍ରଶକ୍ତିର ଜର୍ମନ୍, ଇଟାଲୀ ପ୍ରଭୃତି ବଡ଼ ବଡ଼ ପକ୍ଷମାନେ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କରି ସାରିଥାନ୍ତି । ସୁଦୂର ପ୍ରାଚ୍ୟରେ ଦୁଇବର୍ଷ ଧରି ଯୁଦ୍ଧ କରିବା ଫଳରେ ଜାପାନର ବଳ ଯଥେଷ୍ଟ ଭାବରେ କମି ଆସିଥାଏ । ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜାପାନ ଆଉ ୨।୩ ସପ୍ତାହ ଭିତରେ ଆତ୍ମସମର୍ପଣ କରିଥାଆନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଏତେ ଅସ୍ଥିର ହୋଇ ପରମାଣୁବୋମା ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲା । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ, ପୋଟସ୍‌ଡ଼ାମ୍ ସନ୍ଧିରେ ଆମେରିକାର ସଭାପତି ଟ୍ରୁମାନ୍ ଜାପାନକୁ ଯୁଦ୍ଧ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଶେଷ ସନ୍ଧି ଦେଇଥିଲେ, ସେଥିରେ ସେ କହିଥିଲେ ଯେ ଜାପାନ ଯଦି ଏକସପ୍ତାହ ମଧ୍ୟରେ ଯୁଦ୍ଧ ବନ୍ଦ ନ କରେ ତେବେ ସେ ବାଧହୋଇ ଅତି ମାରାତ୍ମକ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରିବେ । ଜାପାନକୁ ସେହି ସନ୍ଧି ପଠାଇଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉତ୍ତର କମିକୁ ଅପେକ୍ଷା ନ କରି ଆମେରିକାରୁ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ଅଭିଯାନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଶେଷ ସନ୍ଧି ଯାଇ ଜାପାନରେ ପହଞ୍ଚିବା ବେଳକୁ ପରମାଣୁବୋମା ବାହୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଏନୋଲାଗେ ମେରିଆନା ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ ପ୍ରାୟ ପହଞ୍ଚି ସାରିଥାଏ । ଜାପାନ ସରକାର ପୋଟ୍‌ସ୍‌ଡ଼ାମ୍ ସନ୍ଧିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ସ୍ଥିର କରୁଥିବା ସମୟରେ

ଏମାନଙ୍କର ଆକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଶେଷ ସନ୍ଧି ପାଇଁ ଜାପାନ ସରକାର ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅତି ଆକ୍ରମଣ ବା ପ୍ରତିଆକ୍ରମଣର କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ନଥିଲେ । ଏପରିକି କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ସୈନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ନିରସ୍ତ ହେବାପାଇଁ ବେସରକାରୀ ଭାବରେ ଆଦେଶ ଦିଆ ହୋଇଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ପରମାଣୁବୋମାବାହୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ହିରୋସିମା ଉପରେ ଆକ୍ରମଣ କରିବାପାଇଁ ଉପସ୍ଥିତ ହୁଏ, ଅତି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ସହର ଉପରୁ ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ବିରୁଦ୍ଧରେ କୌଣସି ପ୍ରତି ଆକ୍ରମଣ କରାଯାଇ ନଥିଲା । ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ବାଧା ଦେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ହେଲେ ଲଢ଼ୁଆ ବା ଫାଇଟର ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆକାଶକୁ ଉଠି ନ ଥିଲା କି ଏହି ଜାହାଜକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବାପାଇଁ ସହର ଉପରୁ ଗୋଟିଏ ହେଲେ ଏଣ୍ଟି-ଏୟାରକ୍ରାଫ୍ଟ ବନ୍ଧୁକ ଫୁଟି ନ ଥିଲା । ଏହି ପ୍ରତି ଆକ୍ରମଣ ନ ହେବାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ ଯେ ଜାପାନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଅପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିଲା । ଏହି ଆକ୍ରମଣ ନ ହେବାର ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ କାରଣ ଅଛି, ପ୍ରଥମତଃ ଜାପାନୀମାନେ ଭାବି ନ ଥିଲେ ଯେ ଆମେରିକା ସନ୍ଧି ପଠାଇ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଏପରି ଅତର୍କିତ ଆକ୍ରମଣ ଚଳାଇବ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକାରୀ ବୋଲି ଭାବିଥିଲେ, ତଥାପି ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ମାରାତ୍ମକ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ବହନ କରି ଆଣିଥିବ, ଏହା ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ନଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ସନ୍ଧିର ସମୟ ନ ପୂରୁଣୁ ଏପରି ଆକ୍ରମଣର ଆଶା କରିବା ବୃଥା । ଜାପାନୀ-ମାନଙ୍କର ଏହି ଧରଣର ନିରସ୍ତ ମନୋଭାବ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତି ଆକ୍ରମଣ ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରି ନ ଥିଲା ଓ ତାହା ହେବା ମଧ୍ୟ ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ଅନ୍ୟ ଦିଗରୁ ଦେଖିଲେ ଆମେରିକାର ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଜାପାନକୁ ଆକ୍ରମଣ କରିବା ମୋଟେ ନ୍ୟାୟ ସଙ୍ଗତ ହୋଇନାହିଁ ।

ପରମାଣୁବୋମା ରାଜନୀତିକୁ ଆହୁରି ଗଭୀର ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଆମେରିକା ପ୍ରକୃତରେ ଜାପାନକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ପାଇଁ କିମ୍ବା ସର୍ତ୍ତ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ବାଧ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଏଭଳି ଆକ୍ରମଣ ଚଳାଇ ନଥିଲା । ଏହି ଆକ୍ରମଣ ମୂଳରେ ଗୂଢ଼ ଦୂରଭିସନ୍ଧି ଓ କୂଟନୀତି ଥିଲା । ଆମେରିକା ସରକାର ଭଲ ଭାବରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଗୃହ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ଯୁଦ୍ଧ କରିସାରି ଜାପାନ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ବଳହୀନ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିଲା । ତା ପକ୍ଷରେ ଜନ୍ମତ ସୁଦୂର ପରାହତ, ଯୁଦ୍ଧକୁ ଆଉ କିଛିଦିନ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିପାରିବା ଏକ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ଥିଲା । ଆମେରିକା ସରକାର ଭଲଭାବରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଦୁର୍ବଳ ଅବଶିଷ୍ଟ ହୀନ ଜାପାନ ଉପରେ ପରମାଣୁବୋମା ଭଳି ମାରାତ୍ମକ ବୋମା ବ୍ୟବହାର କରି କୌଣସି ଲାଭ ନାହିଁ । ସେ ଭଲଭାବରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଜାପାନ ଅଚିରେ ଅସ୍ତ୍ର ସମର୍ପଣ କରିବ । କିନ୍ତୁ ଏପରି ଜାଣିଶୁଣି ମଧ୍ୟ ଆମେରିକା କାହିଁକି ଆକ୍ରମଣ କଲା ?

ଆମେରିକାର ଏହି ଆକ୍ରମଣ ମିତ୍ରଶକ୍ତିର ସପକ୍ଷରେ ଯୁଦ୍ଧ କରୁଥିବା ରୁଷିଆକୁ ନିଜର ବଳ, ସାମର୍ଥ୍ୟ ଓ ଉନ୍ନତ ବିଜ୍ଞାନ ଦେଖାଇ ଭୟଭୀତ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଆମେରିକା ସରକାର କେବଳ ଜାପାନମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରି କ୍ରେମ୍‌ଲିନ୍‌ର ନେତାମାନଙ୍କୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜଣାଇ-ଦେବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ଯେ ସେମାନଙ୍କର ମିତ୍ର ସଙ୍ଗେ ଗୋଳମାଳ କଲେ ଆମେରିକା ତାର ଏହି ଅମୋଘ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଉଡ଼ାଇ ଦେଇ ପାରିବ । ଏହି ପ୍ରସ୍ତୋଗ ପଛରେ ଆମେରିକାର ଯୁଦ୍ଧଂଦେହି ମନୋଭାବ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଫୁଟି ଉଠୁଥିଲା । ହିରୋସିମା, ନାଗାସାକିଭଳି ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ସହର ଉପରେ ଏହି ବୋମା ପକାଇ ବେଶୀ ଲୋକଙ୍କୁ ମାରିପାରିଲେ ବୋମାର

ମାରାତ୍ମକତା ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଫୁଟି ଉଠିବ, ଏଥିନିମିତ୍ତ ଆମେରିକା ସରକାର ପୂର୍ବରୁ ଆଂଶିକ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ଟୋକିଓ ପ୍ରଭୃତି ବଡ ବଡ ସହରର ବା ରାଜଧାନୀ ଉପରେ ନ ପକାଇ ଏହି ସହର ଉପରେ ପକାଇବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କରିଥିଲେ । କାରଣ ଉପରୋକ୍ତ ଆଂଶିକ ବିଧ୍ୱସ୍ତ ସହର ଉପରେ ପକାଇଥିଲେ ବୋମାର ବିଧ୍ୱସ୍ତତା ଓ ମାରାତ୍ମକତା ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଫୁଟି ପାରି ନ ଥାନ୍ତା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ, ତାହା ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ହିରୋସିମା ଉପରେ କେବଳ ବୋମା ପକାଇ ଥିଲେ ତ ଏହାର ମାରାତ୍ମକତା ବେଶ୍ ଭାବରେ ଫୁଟି ପାରିଥାନ୍ତା, ପୁନର୍ବାର ତିନଦିନ ପରେ ନାଗାସାକି ଉପରେ ପକାଇବାର ଆବଶ୍ୟକତା କଣ ଥିଲା ? ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଜାପାନ ଗୋଟିଏ ରାଜ୍ୟ ଯେଉଁଠାରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ବହୁବାର ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ । ଏହି ଭୂମିକମ୍ପ ବେଳେ ବେଳେ ଏତେ ପ୍ରବଳ ହୁଏ ଯେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ବହୁଲୋକ କ୍ଷୟ ଓ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ସମାଲୋଚକମାନେ କାଳେ ହିରୋସିମାର ଏହି ଧ୍ୱଂସକୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଦ୍ୱାରା ନ ହୋଇ ଆକସ୍ମିକ ଭୂମିକମ୍ପ ଫଳରୁ ହୋଇଥାଇ ପାରେ ବୋଲି କହି ପାରନ୍ତି । ତା ହେଲେ ତ ଆମେରିକାର ମତଲବ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଫସରଫାଟି ଯିବ । ତେଣୁ ସେମାନେ ନାଗାସାକି ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟବାର ଆକ୍ରମଣ କରି ଏହିଭଳି ସମାଲୋଚନା ଯେପରି ନ ହୋଇ ପାରିବ, ସେଥିନିମିତ୍ତ ସୁବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଆକ୍ରମଣର ଅଉ ଏକ ମତଲବ ହେଉଛି ଯେ କ୍ରେମ୍‌ଲିନ୍‌ର ନେତାମାନଙ୍କୁ ସେମାନେ ଜଣାଇଦେବାକୁ ଚାହାନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମା ନ ଥିଲା, ସେମାନଙ୍କଠାରେ ଏକାଧିକ ପରମାଣୁବୋମା ସଞ୍ଚିତ ଅଛି । ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ସେମାନେ ଏହି ସଞ୍ଚିତ ବୋମା ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ରେମ୍‌ଲିନ୍ ଆକ୍ରମଣ କରିବାକୁ ପଶ୍ଚାତ୍‌ପଦ

ହେବେନି । ଆମେରିକାର ଏହିଭଳି ନୀତି ଓ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ମନୋଭାବ ଆଜି ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିର ଅସଂଖ୍ୟ ଆର୍ତ୍ତନାଦ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଜାପାନୀ ଆବାଳବୃଦ୍ଧବନିତାଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁକାଳୀନ କରୁଣ ଆର୍ତ୍ତନାଦ ପାଇଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଧାନ ଯଦି କାହାକୁ ଦାୟୀ କରେ, ତେବେ ସେ ନୁହନ୍ତି କି ଆମେରିକାର ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଟ୍ରୁମାନ୍ ଯାହାଙ୍କ ଆଦେଶରେ ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିର ଅବସ୍ଥା ଏପରି କରାଯାଇଥିଲା ? ନିଜର ପରାକ୍ରମ ମସ୍କୋବାସୀଙ୍କୁ କେବଳ ଦେଖାଇବାପାଇଁ ଯଦି ଲକ୍ଷଲକ୍ଷ ଲୋକଙ୍କୁ ବଧ କରାଯାଇପାରେ, ତେବେ ତାର କଣ କୌଣସି ଶାସ୍ତି ବିଧାନ ନାହିଁ ? ଜଣେ ଲୋକ ଆଉ ଜଣେ ଲୋକକୁ ବଧ କଲେ, ତା'ର ଶାସ୍ତି ଯଦି ପ୍ରାଣଦଣ୍ଡ ହୁଏ, ତେବେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକଙ୍କୁ ଶୀତଳ ରକ୍ତରେ ବଧ କରିବା ହେତୁ ଟ୍ରୁମାନଙ୍କୁ ଫାସିଖୁଣ୍ଟରେ ଝୁଲାଇବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁକି ? କିନ୍ତୁ ମୂଷ ବନ୍ଧର ଛଳନା, ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକଙ୍କୁ ଶାନ୍ତିର ଆଶାରୂପକ ସାନ୍ତ୍ୱନା ଆଜି ତାଙ୍କୁ ସେଥିରୁ ମୁକ୍ତ କରିବ । ଶତ୍ରୁର ଦେଶ ହେଲେ ବି ସୁଦ୍ଧା ନିରପରାଧ ନାଗରିକମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏପରି ମାରାତ୍ମକ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ କରିବା ପାଇଁ ଆଦେଶ ଦେବାକୁ ଯେଉଁମାନଙ୍କର ସଙ୍କୋଚ ନାହିଁ ବା ଯେଉଁମାନେ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରନ୍ତିନି, ସେହିମାନଙ୍କ ମୁଖରେ ମନୁଷ୍ୟର କଲ୍ୟାଣ, ଶାନ୍ତି, ସମୃଦ୍ଧି ନିମିତ୍ତ ଏହି ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗର ଆଶ୍ୱାସବାଣୀ ଏକ ବିରାଟ ପ୍ରହସନ ମାତ୍ର ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପୃଥିବୀରେ ଆଜି ଏକ ବିପ୍ଳବର ସଙ୍କେତ ଦେଖାଦେଇଛି । ଆମର ସମାଜ, ଶିକ୍ଷା, ସଭ୍ୟତା, ଅର୍ଥନୀତି ଓ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯେ ଢେର ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ଆସିଅଛି, ଏଥିରେ କାହାରି ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ସାଧାରଣ ଲୋକେ ମଧ୍ୟ ଏ ବିଷୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସଚେତନ । ଜନସାଧାରଣଙ୍କର ଏହି ଭୀତି ଆଜି ଅମୂଳକ ନୁହେଁ । ମିତ୍ରଶକ୍ତି ଏହି ଆଶଙ୍କା

ପ୍ରତି ଯେ ପ୍ରଖର ଦୃଷ୍ଟି ରଖିଛି, ତା'ର ପ୍ରମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ମିଳିଲଣି । ଯୁଦ୍ଧର ଶେଷ୍ ପରେ ପରେ ମେକ୍‌ଆର୍ଥରଙ୍କ ଆଦେଶରେ ଜାପାନର ପାଞ୍ଚଟି ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ଭଙ୍ଗିଦିଆ ହୋଇଅଛି । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଜାପାନ ଯେପରି ଏହି ପାରମାଣବିକ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନ ପାରିବ, ତା'ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଜି ଶାନ୍ତିକାମୀ ବିଜେତାମାନେ ଭଲଭାବରେ କରିବାକୁ ବ୍ୟସ୍ତ । ଜର୍ମାନୀରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣା ଲାବରେଟୋରୀ ଓ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନିର୍ଦ୍ଦୟ ଭାବରେ ଧ୍ୱଂସ କରାହୋଇଅଛି କି ନାହିଁ, ସେକଥା କହି ହେବନି, ତଥାପି ନାତ୍ସିମାନେ କୃଷି ବ୍ୟତୀତ ଯେପରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ନ ପାରନ୍ତି, ସେଥିପାଇଁ ବିଜେତାମାନେ ଯଥେଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଯାଇଅଛନ୍ତି । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ ଜର୍ମାନୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିଶାରଦମାନଙ୍କ ଉପରେ ଯେଉଁ କଡ଼ା ପହରା, ସେକଥା କହିଲେ ନ ସରେ । ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାଧୀନତା ଲୋପ କରାହୋଇଅଛି, ସେମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ସୀମାବଦ୍ଧ କରା ହୋଇଅଛି । ସେମାନଙ୍କୁ ଘରୁ ବାହାରି ଅନ୍ୟତ୍ର ଯିବାକୁ ହେଲେ ଆଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କର ଅନୁମତି ନେବାକୁ ପଡ଼ୁଛି । ଆମେରିକାର ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଗୁପ୍ତତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ଚେଷ୍ଟା କରା ହେଉଅଛି ଓ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କରି ନ ପାରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କୁ ଯେପରି ପଙ୍ଗୁ କରାହୋଇଅଛି, ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ଆମେରିକା ଆଜି ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାର ନେବାକୁ ବସିଛି । ସେ ଚାହେଁ ଯେ ତା' ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କେହି ଯେପରି ଏ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରସର ନ ହୁଅନ୍ତୁ । ତା'ର ଧାରଣା ଯେ ସେତିକି କରି ପାରିଲେ ତା'ର ପ୍ରେଷ୍ଟିଜ୍ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ବଜାୟ ରହିବ ।

ଉପରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମାର ଯେଉଁ ଖେଳ ଆଜି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚାଲିଛି, ସେହି ଖେଳର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଅଛି ମିତ୍ରପକ୍ଷ ସପକ୍ଷରେ ଯୁଦ୍ଧ କରୁଥିବା ରୁଷିଆକୁ ଜବଦ କରିବା ପାଇଁ । ରୁଷିଆ ସହିତ ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍ ଓ ଆମେରିକାର ବିଭେଦ, ଜର୍ମାନୀ, ଜାପାନଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ । କିନ୍ତୁ ଏତେ ବିଭେଦ ଥାଇ ସୁଦ୍ଧା ସମୟର ପରିସ୍ଥିତି ନେଇ ମିତ୍ରଶକ୍ତିର ଚିରଶତ୍ରୁ ଚକ୍ରଶକ୍ତିର ବିନାଶ ସାଧନ ନିମିତ୍ତ ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍ ଓ ଆମେରିକା ସୋଭିୟେଟ୍ ସହିତ ହାତ ମିଳାଇବାକୁ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରି ନ ଥିଲେ । ଆଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକାର ଚିରାଚରିତ ନୀତି 'କଣ୍ଟକେନୈବ କଣ୍ଟକ' ଫଳରେ ସେହି ସାମୟିକ ହାତମିଳା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥିଲା । ଯୁଦ୍ଧ ନିମିତ୍ତ ସିନା ଉପରେ ଉପରେ ବନ୍ଧୁତା ବାନ୍ଧିଥିଲେ; କିନ୍ତୁ ଭିତରେ ଭିତରେ ସେମାନଙ୍କର ନୀତିର ପ୍ରଭେଦ ସେମାନଙ୍କୁ ସର୍ବଦା ଦୂରରେ ଦୂରରେ ରଖିଥିଲା । ଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଯେତେବେଳେ ନିରାପତ୍ତା କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୁଏ ଭବିଷ୍ୟତରେ କୌଣସି ଯୁଦ୍ଧ ବିଗ୍ରହ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ, ସେତେବେଳେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଗୋପନୀୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଲା । ଆମେରିକାଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାର ରୁଷିଆ ପ୍ରଭୃତି କେହି ପସନ୍ଦ କଲେ ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ସବୁ ଦେଶର ବିକାଶ ସାଧନ ନିମିତ୍ତ ଓ ଶାନ୍ତିକାଳୀନ ବହୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଯଦି ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରେ, ତେବେ ମାନବ ଜାତିର ହିତ ସାଧନ ନିମିତ୍ତ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯାବତୀୟ ଗୋପନୀୟ ବିଷୟ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବା ଉଚିତ । କିନ୍ତୁ କୂଟନୀତି ବିଶାରଦ ଇଂରେଜ ଓ ଆମେରିକା ସରକାର ଏଥିରେ ରାଜି ହେଲେନି ଓ ନ ହେବା ମଧ୍ୟ ସ୍ୱାଭାବିକ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଖେଳ ଯା ପାଇଁ, ସେ ଯଦି ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଖସିଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଗୁପ୍ତତଥ୍ୟ ଜାଣିପାରେ, ତେବେ ଅଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଶକ୍ତିର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ କେଉଁଠି ?

ଗତ କେତେବର୍ଷ ଧରି କ୍ରେମ୍‌ଲିନ୍‌ର ନେତାମାନଙ୍କୁ ପରାସ୍ତ କରିବାର ଯେଉଁ ପ୍ରୟାସ, ତା'ର ପରିଣତି କ'ଣ ଏହିଭଳି ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ମିଳାମିଶାରେ ? ରୁଷିଆର ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବରେ ଆଙ୍ଗ୍‌ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଦଳ ଅମତ ହେଲେ । ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ସେହିଠାରେ ହେଲା ଆଙ୍ଗ୍‌ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଦଳ ସହିତ ରୁଷ୍‌ର ସଂଘର୍ଷ । ରୁଷିଆର ମନ ଏହି ନିରସ୍ତ୍ରୀ କାଉନ୍‌ସିଲ୍‌ରୁ ହଟିଗଲା । ସେ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ଏମାନଙ୍କ ଏକଚାଟିଆ ମନୋଭାବ ଓ ପ୍ରଭୁତ୍ୱପଣ ବୁଝିପାରିଲେ । ରୁଷିଆର ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଷ୍ଟାଲିନ୍ ଆଙ୍ଗ୍‌ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଦଳର ବ୍ୟବହାରରେ ହତାଶ ନ ହୋଇ ନିଜ ଦେଶରେ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଗୁପ୍ତତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ନିଜ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଚାର କରିଦେଲେ ଯେ ରୁଷିଆର ଭବିଷ୍ୟତ ନିର୍ଭରକରେ ଛ' ମାସ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୁପ୍ତ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ଯେତେ ଟଙ୍କା ଦରକାର ପଡ଼ିବ, ସେଥିନିମିତ୍ତ ଭାବନା ନାହିଁ । ଏହିଭଳି ପ୍ରଚାର ଫଳରେ ରୁଷ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଏକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଉତ୍ସାହ ଦେଖାଦେଲା ଓ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ସୋର୍‌ରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ସୋଭିଏଟ୍ ଅଧିକୃତ ଜର୍ମାନ୍ ଅଞ୍ଚଳରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବହୁ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ରୁଷିଆକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଗଲା । ସୋଭିଏଟ୍ ଗୁପ୍ତଚରମାନେ ଚେଷ୍ଟାକଲେ କାନାଡ଼ା, ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍‌ରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାଗଜପତ୍ର ଗୋପନରେ ରୁଷିଆକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଦେବା କଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଗୁଜବ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଯେନ କେନ ପ୍ରକାରେଣ ମିତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୁପ୍ତତଥ୍ୟ ହାସଲ କରି ସୋଭିଏଟ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୟୁରାଲ୍ ପର୍ବତ ପଛରେ ବା ସାଇବେରିଆର ହିମବନ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନାନା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇ

ଥିଲେ । ଗତବର୍ଷ ମଧ୍ୟେ ବେତାରରୁ ରୁଷ୍‌ର ବୈଦେଶିକ ମନ୍ତ୍ରୀ ମୁଲୋଟୋଭ୍ ଏକ ଖବର ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ରୁଷ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଯାବତୀୟ ଗୁପ୍ତତଥ୍ୟ ହାସଲ କରି ପାରିଛନ୍ତି ଓ ରୁଷିଆରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ହୋଇସାରିଛି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ପରମାଣବିକ ଯୁଗରେ କୌଣସି ଦେଶ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯୁଦ୍ଧ ବିଗ୍ରହ କରିବାକୁ ସାହସ କରିବ କି ନା ଏବଂ ଚକ୍ରାନ୍ତ ଓ କୁଦ୍ଧିର ଦୋଷରୁ ଯଦି ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ଯୁଦ୍ଧରେ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହେବ କି ନା ? ଅନେକଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ଦୁଇ ଶତ୍ରୁ ରାଜ୍ୟ ହାତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ରହିଲେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ କେହି ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ସାହସ କରିବେନି । ଫଳରେ ଯୁଦ୍ଧ ଚିରକାଳ ପାଇଁ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହିଭଳି ଆଶା ଅମୂଳକ । କାରଣ ଅନେକ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବେ ଯେ ପ୍ରଥମ ମହାସମର ସମୟରେ ଏକଶହ ପାଉଣ୍ଡ ବିଶିଷ୍ଟ ବୋମା ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଏହାର ମାରାତ୍ମକତା ଏତେ ଭୟଭୀତ କରି ପକାଇଥିଲା ଯେ ଅନେକେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଏହିଭଳି ବୋମାର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଯୁଦ୍ଧ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଇ ପାରେ, ଏତାଦୃଶ ମାରାତ୍ମକ ବୋମାର ପ୍ରୟୋଗ ଭୟରେ କେହି ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଯୁଦ୍ଧ କରିବାକୁ ସାହସ କରିବେନି । କିନ୍ତୁ ଫଳରେ ହେଲା କ'ଣ ? ଯୁଦ୍ଧ କ'ଣ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା ? କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ପୂରୁ ନ ପୂରୁଣୁ ମହଣ ମହଣ ଭାରି ବୋମାର ଆକ୍ରମଣ ହେତୁ ଲଣ୍ଡନ, ଲେନିନ୍‌ଗ୍ରାଡ୍, ବର୍ଲିନ ପ୍ରଭୃତି ୟୁରୋପର ବଡ଼ ବଡ଼ ସହର ବିଧ୍ୱସ୍ତ ହେବାର ଦେଖାଗଲା । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଯୁଦ୍ଧ ଯେ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ଲୋପ ହେବ, ଏପରି ଆଶା କରିବା ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ପରିସ୍ଥିତିର ଅନୁକୂଳ ବା ପ୍ରତିକୂଳ ନେଇ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ବା ନ ହୋଇପାରେ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟି ସମ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ।

ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି ଆମେରିକା, ରୁଷିଭଳି ଦୁଇମତ ବିରୋଧୀ ବଡ଼ ବଡ଼ ରାଷ୍ଟ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଯଦି ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ରାଜ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଯୁଦ୍ଧ ହୁଏ, ତେବେ ପରମାଣୁବୋମା ମୋଟେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବନି । ପୁନଶ୍ଚ ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି ଉପରୋକ୍ତ ବୃହଦ୍ରାଷ୍ଟ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକ ସହିତ ଅନ୍ୟକୌଣସି ଛୋଟ ରାଷ୍ଟ୍ରର ହୁଏ, ତେବେ ପରମାଣୁବୋମା ମୋଟେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବନି । କାରଣ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରାଷ୍ଟ୍ର ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟା କରିବ, ବିଜିତ ରାଜ୍ୟର ବେଶି କ୍ଷତି ନ କରି ତାକୁ ହସ୍ତଗତ କରିବାକୁ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମର ପରେ ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଗତ ୪।୫ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଯେଉଁ କେତେଗୋଟି ଯୁଦ୍ଧ ହୋଇଅଛି, ସେଥିରେ ପରମାଣୁବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇନି, ତେଣୁ ଏଥିରୁ ଏହି ଯୁକ୍ତିର ସତ୍ୟତା କେତେକାଂଶରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୁଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି ଆମେରିକା ଓ ରୁଷ ମଧ୍ୟରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହୃତ ହେବ କି ନା ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ସମ୍ୟକ୍‌ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ସୋଭିଏଟ୍ ଯଦି ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରିର ସମସ୍ତ କୌଶଳ ପ୍ରକୃତରେ ଅବଗତ ହୋଇଥାଏ, ତଥାପି ତା ପକ୍ଷରେ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରି ଜୟ କରିବା ଏକ କାଠିକର ପାଠ । ଆମେରିକାର ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରଗୁଡ଼ିକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ଦରକାର ପଡ଼ିବ ଯେ ରୁଷିଆକୁ ସେ ଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି କରିବାକୁ ବହୁଦିନ ଲାଗିଯିବ । ତେଣୁ ଅନ୍ତୁରି କିଛୁବର୍ଷ ପାଇଁ ରୁଷିଆଠାରୁ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣର ଆଶା କରିବା ବୃଥା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ରୁଷିଆ ମଧ୍ୟ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ ତତ୍ପର ନୁହେଁ । ରୁଷିଆର ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଏକର ଜମି ସାଇବେରିଆ ଦେଶରେ ଅନୁନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ବରଫ ତଳେ ପଡ଼ିଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଣତ କରି ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରାଷ୍ଟ୍ର ହେବାପାଇଁ ରୁଷିଆର ଏକାନ୍ତ ଇଚ୍ଛା । ଏହି ଅନୁନ୍ନତ ବରଫପୂର୍ଣ୍ଣ ସାଇବେରିଆ ଦେଶରେ ଶକ୍ତିର ଏକାନ୍ତ ଅଭାବ । ତେଣୁ ସେହି ବରଫ ମରୁଦେଶକୁ ବାସସ୍ଥାନ ଉପଯୋଗୀ କିମ୍ବା କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଣତ କରିବାକୁ ହେଲେ ବିଶାଳ ଶକ୍ତିର ଲୋଡ଼ା । କୋଇଲା ଓ ତେଲ

ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରୁଷିଆ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନୁହେଁ ଯାହା କି ସେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସାଇବେରିଆର ମରୁଦେଶକୁ ପଠାଇ ତାଙ୍କୁ ଉନ୍ନତ କରିପାରିବ । ରୁଷିଆ ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଖବର ପାଇଥାଏ, ତେବେ ସେ ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିବ, ଏହି ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରି ସେ କିପରି ଚିରଶ୍ୱେତ ସାଇବେରିଆ ଭୂମିଦେଶକୁ ଚିର ଶ୍ୟାମଳ ଦେଶରେ ପରିଣତ କରି ପାରିବ । ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେହିଁ ଚିରଶ୍ୱେତ ସାଇବେରିଆ ଅଞ୍ଚଳକୁ କେବଳ ଚିର ଶ୍ୟାମଳ ଦେଶରେ ପରିଣତ କରିବା ସମ୍ଭବପର ବୋଲି ରୁଷିଆକୁ ଭଲଭାବରେ ଜଣା । ତେଣୁ ସୋଭିଏଟ୍ ତାର ସମସ୍ତ ୟୁରେନିୟମ ଭଣ୍ଡାରକୁ କେବଳ 'ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିରେ ବ୍ୟୟ ନ କରି ଏହିଭଳି ଦେଶ ହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବାର ବିଶେଷ ସମ୍ଭାବନା । ତେଣୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବୋମା ନେଇ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବା ବଡ଼ ସନ୍ଦେହର କଥା । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ରୁଷିଆର ଉଡ଼ାଜାହାଜ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଫାଇଟର୍ ଧରଣର, ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଛୋଟ, ବେଶୀ ଦୂର ଯାଇ ପାରନ୍ତିନି । ରୁଷିଆ ନିଜର ଦେଶରକ୍ଷା ଲାଗି ଏଗୁଡ଼ିକ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ରଖିଅଛି । ବେଶୀଦୂର ଯିବାଭଳି ରୁଷିଆର ବଡ଼ ବଡ଼ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଏକାନ୍ତ ଅଭାବ । ରୁଷିଆଠାରୁ ଆମେରିକା ଏତେ ଦୂର ଯେ ରୁଷିଆରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ବହନକରି ଆମେରିକା ନେଇ ସେଠାରେ ପକାଇ ପୁଣି ସେଥି ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ଆସିବା କାଠିକର ପାଠ । ଏଥିନିମିତ୍ତ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ବଡ଼ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଏକାନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ । ଆମେରିକାର ଆକ୍ରମଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଏହିଭଳି ବଡ଼ ବଡ଼ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟାରେ ଦରକାର ଯାହାକି ରୁଷିଆର ନାହିଁ, ରୁଷିଆକୁ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ବହୁଦିନ ଲାଗିଯିବ । ଏହି ସବୁ କାରଣରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ରୁଷିଆର ବର୍ତ୍ତମାନ ପରିସ୍ଥିତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ରୁଷିଆ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବା ନିହାତି ଅସମ୍ଭବ । ବିଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପି. ଏମ୍. ଏସ୍. ବ୍ଲେକେଟ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକରେ * ଏହି ଯୁକ୍ତି ଦେଖାଇ କହିଛନ୍ତି ଯେ ୧୯୬୦ ମସିହା ପୂର୍ବରୁ ରୁଷିଆର ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବାର କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁନି । ଯୁଦ୍ଧ ଯଦି

---

* Military and political Consequences of Atomic energy.

ହଠାତ୍ ଏହି ଯୁଦ୍ଧଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ହିଂସାନଳ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେବେ ରୁଷିଆ ଯେ ମୋଟେ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବେନି, ତା ନୁହେଁ । ଏହା ତ ହାର କେତେ-ଗୁଡ଼ିଏ ଆତ୍ମଘାତୀ (Suicidal) ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେରିକାର ଉପକୂଳ ସହର ଉପରେ ବୋମାପକାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଆକ୍ରମଣ ଫଳରେ ଜୟ ତ ଦୂରର କଥା, ଆମେରିକାର ବେଶୀ କିଛି କ୍ଷତି କରି ହେବନି । ମୋଟ ଉପରେ ରୁଷିଆ ଯାଇ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବା ଯେତିକି ଅସମ୍ଭବ, ଆମେରିକା ଉପରେ ରୁଷିଆ ପରମାଣୁ ବୋମା ପକାଇବା, ତା'ଠାରୁ ବେଶୀ ଅସମ୍ଭବ । ରୁଷିଆ ଯଦି ପ୍ରଥମତଃ ଇଂଲଣ୍ଡ ପ୍ରଭୃତି ରାଜ୍ୟ ଦଖଲ କରେ, ତଥାପି ସେଠାରୁ ଯାଇ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବା ମଧ୍ୟ ଏକ ଦୁରୁହ ବ୍ୟାପାର ।

ଅନ୍ୟଦିଗରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ରୁଷିଆକୁ ଆମେରିକା ଆକ୍ରମଣ କରିବା କେତେଦୂର ସମ୍ଭବପର । ପ୍ରଥମତଃ ଆମେରିକାରେ ତେଲ, କୋଇଲା, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ପ୍ରଭୃତି ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମିଳେ । ଆମେରିକାର ବଡ଼ ବଡ଼ ଧନ କୁବେରମାନେ ଏହି ତେଲଖଣି, କୋଇଲାଖଣି ଓ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଅଜସ୍ର ଧନ ଖଟାଇ ଅଛନ୍ତି । ଏହି ଧନ କୁବେର-ମାନେହିଁ ଆମେରିକାର ଶାସନ ପରିଷଦକୁ ଚଳାନ୍ତି । ଆମେରିକାରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଯଦି ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ତେବେ ତେଲ, କୋଇଲା ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କମିଯିବ ବୋଲି ଆଶା । ତେଣୁ ଆମେରିକାର କୋଟିପତିମାନେ ଏହାଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବେ, ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟବସାୟରେ ବାଧା ପହଞ୍ଚିବ । ଏଥିପାଇଁ ଆମେରିକାର ସିନେଟରମାନେ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଲୋକହିତକର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଅମଙ୍ଗ ହେବେ । ତେଣୁ ଆମେରିକାର ଗଚ୍ଛିତ ଓ ଆମଦାନି ହେଉଥିବା ୟୁରେନିୟମ୍‌ର ଭବିଷ୍ୟତ କଣ ହେବ ? ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ମାତ୍ର ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରିରେ ହିଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଆମେରିକା ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପଦିନ ଭିତରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ ଆମେରିକାର ପରମାଣୁବୋମା ତିଆରି ନୀତି ରୁଷିଆ ନୀତିର ଠିକ୍ ଓଲଟା ।

ଆମେରିକା ହଜାର ହଜାର ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିକଲେ କଣ ହେବ, ରୁଷିଆ ଉପରେ ଆକ୍ରମଣ ଚଳାଇବା ବଡ଼ ଅସୁବିଧା ଜନକ। ପ୍ରଥମତଃ ରୁଷିଆର ଆତ୍ମରକ୍ଷା ବାହିନୀ ଖୁବ୍ ସବଳ। ଆମେରିକାରୁ ପରମାଣୁବୋମା ବାହୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ରୁଷିଆ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରେ ଗଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଠିକ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ବୋମା ପକାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ। ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତି ଆକ୍ରମଣରୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ବହନ କରି ନେଇଥିବା ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ସେମାନେ ଏତେ ବ୍ୟତିବ୍ୟସ୍ତ କରି ପକାଇବେ ଯେ ସେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ପରମାଣୁବୋମା ପକାଇ ନ ପାରି ଏଠି ସେଠି ପକାଇଦେଇ ପଳାଇ ଆସିବେ। ଦ୍ୱିତୀୟରେ ସୋଭିଏଟ୍‌ର ଶାସନତନ୍ତ୍ର ଓ କଳ ଏପରି ଭାବରେ ବିଛୁଡ଼ି ହୋଇ ପଡ଼ିଅଛି ଯେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରର ପତନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଶାସନତନ୍ତ୍ର ଅଚଳ ହୋଇ ପଡ଼ିବନି। ତେଣୁ ରୁଷିଆକୁ ପରାସ୍ତ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହରକୁ ବିଧ୍ୱସ୍ତ କରିବା ଦରକାର ଯାହାକି କୌଣସି ଦେଶ ପକ୍ଷରେ କରିବା ଅସମ୍ଭବ। ଆମେରିକା ଭଳି ଦୂରଦେଶରୁ ପରମାଣୁବୋମା ଆଣି ରୁଷିଆକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ଆହୁରି ଅଧିକ ଅସମ୍ଭବ। ଆଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଦଳ ଯଦି ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ଏହି ପରମାଣୁବୋମା ଆକ୍ରମଣ ଚଳାନ୍ତି, ତଥାପି ଏତେ ବାଧା ଓ ଅସୁବିଧା ଉପୁଜିବ ଯା ଫଳରେ ରୁଷିଆକୁ ବିଧ୍ୱସ୍ତ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେବନି।

ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ହୁଏତ ଆହୁରି କିଛିଦିନ ପାଇଁ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ଯୁଦ୍ଧ ଘୁଞ୍ଚିଯାଇ ପାରେ। କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ ନ ହେବ ତା' କହି ହେଉନି। ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସନ୍ଧାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଜଣେ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଅଧ୍ୟାପକ ୟୁରେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୁପ୍ତତଥ୍ୟ ବେଶୀଦିନ ରହି ହେବନି। କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଦେଶରେ ଏହା ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ତିଆରି ହେବାକୁ ଲାଗିଲେ ଅନ୍ୟ ଦେଶ-ଗୁଡ଼ିକ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଏହାର ଗୁପ୍ତ ଗଠନ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିପାରିବେ। ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ହାତରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ରହିଲେ ରାଷ୍ଟ୍ର ରାଷ୍ଟ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୱେଷ ଭାବ ବଢ଼ି ଚାଲିବ, ଫଳରେ ଯୁଦ୍ଧ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ। ଥରେ ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହେଲେ ଆଶୁ ଜୟଲାଭ ପାଇଁ ସମସ୍ତେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ

ବ୍ୟଗ୍ର ହୋଇପଡ଼ିବେ । ତେଣୁ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀକୁ ରକ୍ଷା କରିବାର କୌଣସି ଉପାୟ ନ ଥିବ, ପୃଥିବୀ ପଟରେ ବିଶ୍ୱପୃଷ୍ଠରୁ ଲୋପ ପାଇବ । ପୃଥିବୀକୁ ଏହି ଧ୍ୱଂସ ମୁଖରୁ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେଲେ ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ହେଉଛି ପରମାଣୁ ବୋମାର ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶରେ ବନ୍ଦ କରିବା ଉଚିତ । ଯେତେଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପରମାଣୁ ବୋମା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବ, ସେତେଦିନପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶାନ୍ତି ଓ ନିରାପତ୍ତା ସୁଦୂର ପରାହତ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରତି ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କର ଏତାଦୃଶ ଗୁରୁତ୍ୱ ସ୍ଥାପନ ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ବଡ଼ ଅସୁବିଧା ପଡ଼ୁଛି । ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ ଫଳରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ସ୍ୱାଧୀନତା ବିଶେଷ ଭାବରେ କ୍ଷୁଣ୍ଣ ହୋଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶ ନିଜର ସ୍ୱାର୍ଥ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଫଳାଫଳ ଖୋଲଖୋଲ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରୁନାହାନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧିବେଶନ, ସମ୍ମିଳନୀ ଓ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଆଲୋଚନା ଦିନକୁ ଦିନ କମି ଯାଉଛି । ଏହାଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତିର ବହୁମୁଖୀ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନରେ ବାଧା ଉପୁଜୁଛି, ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନର ବୃଦ୍ଧି କ୍ଷତି ହେଉଛି ।

ପରମାଣୁ ବୋମାର ସ୍ୱାଧୀନତା ସହିତ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସ୍ୱାଧୀନତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ । ବିଜ୍ଞାନ ଆଜି ଯେଉଁ ଏତେ ଉପରକୁ ଉଠିପାରିଛି ତାହା ମୂଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଆନ୍ତରିକ ସହଯୋଗ ଯେ ନିହିତ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ଆମେରିକା ୩୦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଯେଉଁ ବୋମା ତିଆରି କରି ପାରିଛି, ତାହା ଆମେରିକା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକା କରି ନାହାନ୍ତି । ଏହି ବୋମା ତିଆରି ପଛରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଇଂଲଣ୍ଡ, ଫ୍ରାନ୍ସ, ଜର୍ମାନ, ରୁଷିଆ, ଜାପାନ, ଇଟାଲି ପ୍ରଭୃତି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଆଜୀବନ ଗବେଷଣା ଫଳ ଯେ ନିହିତ ତାହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ଏହିଭଳି ଆନ୍ତରିକ ସହଯୋଗ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଆନ୍ତରିକ ସହଯୋଗ ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନ ଯେ ଆଜି ଏତେଦୂର ଉଠିପାରିଥାନ୍ତା ଏଥିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସନ୍ଦେହ ଅଛି । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଦି ଏହି ଆନ୍ତରିକ ସହଯୋଗରେ

ଏକାନ୍ତ ଅଭାବ ହୁଏ, ତେବେ ବିଜ୍ଞାନର ଗତି ଯେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ପରିସ୍ଥିତି ଉପୁଜିଛି, ସେଥିରେ ଏହି ଆନ୍ତରିକ ସହଯୋଗ ଆଶା କରିବା ବୃଥା । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତିରେ ଏହିଭଳି ସ୍ୱାର୍ଥପର ମନୋଭାବ ବଡ଼ କ୍ଷତିକାରକ ।

ବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକୃତିକୁ ପରାସ୍ତ କରି ଯଦି ନିତ୍ୟ ଶାନ୍ତି ସୁଖ ଲାଭକରିବାର ବାସନା ଥାଏ, ତେବେ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ସହଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରି ପ୍ରକୃତି ବିରୁଦ୍ଧରେ ତୁମୂଳ ସଂଗ୍ରାମ ଲଗାଇବା ଦରକାର । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଖୋଲଖୋଲି ଭାବରେ ମିଶିବା ଉଚିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଡୋରିରେ ବନ୍ଧାହେବା ଦରକାର ଓ ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ରାଷ୍ଟ୍ରର ପ୍ରଭାବ ରହିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣା ଓ ପରିଶ୍ରମର ଫଳ ଯଦି ହିତ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗା ଯାଇପାରେ, ତେବେ ସେମାନେ ତାହା ନିଜ ନିଜ ଦେଶକୁ ଜଣାଇ ପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଗବେଷଣା କରୁ କରୁ ଯଦି କୌଣସି ମାରାତ୍ମକ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କୃତ ହୁଏ, ତେବେ ସେ ବିଷୟରେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ, ରାଷ୍ଟ୍ର ବା ସମସ୍ତ ରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ନ ଜଣାଇ ନିଜଠାରେ ଗୋପନ ରଖିପାରେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ଏହି ଧାରଣରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କଲେ, ପୃଥିବୀର ବିନାଶ କେତେକ ପରିମାଣରେ ରକ୍ଷାକରି ହୁଅନ୍ତା; କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶର ରାଷ୍ଟ୍ରପତିମାନେ ନିଜ ନିଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଧରି ଯେଉଁ ଖେଳ ଲଗାଇଛନ୍ତି, ତା' ଫଳରେ ରାଷ୍ଟ୍ର ତଥା ପୃଥିବୀର ଧ୍ୱଂସ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ । ପୃଥିବୀର ହିତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହିଭଳି ସ୍ୱାର୍ଥପର ମନୋଭାବର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଲୋପ ସାଧନ ହେବା ଉଚିତ । ଏହି ଅଲୋଚନ ତଳେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିଶାରଦ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ସମ୍ମିଳନୀ ହୋଇଥିଲା, ସେଥିରେ ସେମାନେ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଏତାଦୃଶ ବ୍ୟଭିଚାର-ଯୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ବନ୍ଦ କରାହେବା ଉଚିତ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଯେ ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ଉପରେ ବୋମା ପକାଇବାର ସମସ୍ତ ଯୋଜନା କରିଥିଲେ, କହିଥିଲେ, "If I personallyam asked to help in perfecting super bomb, I shall say no,

I am sorry, it is too disgusting.” ମୋତେ ଯଦି ଆଉ କୌଣସି ବଡ଼ ବୋମା ତିଆରି କରିବାକୁ କହନ୍ତି, ମୁଁ ମନା କରିବି । ବିଜ୍ଞାନର ଏହିଭଳି ବ୍ୟବହାର ହେବାଦ୍ୱାରା ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଭାବୁଥିବେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ ରାଜନୀତି (power politics)ରେ ଏକ କ୍ରୀଡ଼ା ପୁତ୍ତଳିକା ମାତ୍ର । ବାସ୍ତବିକ୍ ସ୍ୱାର୍ଥପର ରାଜନୀତି ବିଶାରଦମାନଙ୍କ ହାତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ମାଟି କୁଣ୍ଢେଇ ଭଳି କହିଲେ ଚଳେ । ବିଜ୍ଞାନ ବୃଦ୍ଧ ଅଧ୍ୟାପକ ମେକ୍ସବର୍ଣ୍ଣ ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟବହାର ବିରୁଦ୍ଧରେ କହିଛନ୍ତି, “The only remedy seem to me a violent moral reaction against the misuse of science. Scientists should organise themselves with the aim to out law the prostitution of science. Though I am too old to lead. I should willingly join such a group, which might start with an attempt to formulate a code of behaviour like that valid in medicine. Since the days of Hippocrates. This would immensly strengthen the individual scientists in the difficult choice between the moral and religious convictions and his loyalty to the state.” ଅର୍ଥାତ୍, “ମୋତେ ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ଦିଶୁଛି ଯେ ବିଜ୍ଞାନର ଏହିଭଳି ଯଥେଚ୍ଛା ବ୍ୟବହାର ବିରୁଦ୍ଧରେ ଏକ ତୁମୁଳ ସଂଗ୍ରାମ ଲଗାଇବା ଦରକାର । ବିଜ୍ଞାନର ଏହିଭଳି ବ୍ୟଭିଚାର ମୂଳକ ବ୍ୟବହାରକୁ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକଜୁଟ ହେବା ଉଚିତ । ଯଦିଓ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ହେତୁ ମୁଁ ଏହିଭଳି ସଂଘ ଗଢ଼ିବାକୁ ଅକ୍ଷମ ତଥାପି ଏହିଭଳି ସଂଘ ଯଦି ଗଢ଼ାଯାଏ, ତେବେ ମୁଁ ଆନନ୍ଦର ସହିତ ସେଥିରେ ଯୋଗଦାନ ଦେବି । ହିପୋକ୍ରେଟ୍ସଙ୍କ ସମୟରୁ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ଯେପରି କରାହୋଇଛି ଏହି ସଂଘରେ ସେହିପରି କରାହେବା ଉଚିତ୍ । ରାଷ୍ଟ୍ର ପ୍ରତି ଅନୁଗତ୍ୟ ଓ ନିଜର ନୈତିକ ଧର୍ମବିଶ୍ୱାସ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁଟି ଉପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜୋର ଦେବେ, ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ରାସ୍ତା ଦେଖାଇ ଦେଇ ପାରିବ ।”

ପରମାଣୁ ବୋମା ଇତିହାସରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଘଟଣା ଓ ଆବିଷ୍କାର

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୦୫—ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବସ୍ତୁର ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମୀକରଣ ପ୍ରକାଶ କଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୦୭—ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୧୯—ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣନରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୨୯—ଭେନ୍‌ଡ଼ିଗ୍ରାଫ୍ ଜେନେରେଟର ଓ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍ ପ୍ରଭୃତି ସବୁ ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣନ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୨—କକ୍‌ରଫ୍ଟ ଓ ବାଲ୍‌ଟନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁକୁ ଆଘାତ କରି ନୂତନ ପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଓ ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୨—ସାର୍ ଚାଡ୍‌ୱିକ୍ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୨—ଅଧ୍ୟାପକ ଇଉରେ ଭାରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଭାରିଜଳ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୩—ଅଧ୍ୟାପକ ଏଣ୍ଡରସନ୍ ପଜିଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୩—ଫେରମି ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଉରେନିୟମ୍‌ରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରି ପାରିଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୪—ଜୋଲିଅଟ୍ ଦମ୍ପତି କୃତ୍ରିମ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୩୯—ଅଧ୍ୟାପକ ଅଟୋହାନ୍ ବସ୍ତୁବଘାତ ଇଉରେନିୟମ୍ ବିଭାଜନ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୦—ଇଉରେନିୟମ୍-୨୩୫ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଇଉରେନିୟମ୍‌ରୁ ଅଲଗା କରାଗଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୦—ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ନିମିତ୍ତ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଚାନ୍ଦା ସଂଗୃହୀତ ହେଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୦—ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଜାତୀୟରକ୍ଷା ଗବେଷଣା କମିଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୦—ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସହିତ ଆମେରିକା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପତ୍ର ବିନିମୟ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୧—ଅଧ୍ୟାପକ ଇଉରେ ପ୍ରଭୃତି ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଦିଗରେ କ'ଣ କ'ଣ କାର୍ଯ୍ୟ

ହୋଇଛନ୍ତି, ସେ ବିଷୟରେ ସଠିକ୍ ବିବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୧—ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ୍, ଚିକାଗୋ, କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୧—ସର୍ବପ୍ରଥମ ଇଉରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୧—ଏହି ବର୍ଷର ଶେଷଆଡ଼କୁ ଏହି ପାଇଲ୍ ଚିକାଗୋ ସହରକୁ ପ୍ରେରିତ ହେଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୧—ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହେଲା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୨—ମାନ୍‌ହଟନ୍ ଜିଲ୍ଲାର ଉତ୍ପତ୍ତି ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାକୁ ଗୁପ୍ତ ରଖିବା ପାଇଁ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୩—କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ ଓ ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ କାରଖାନାର ଉତ୍ପତ୍ତି ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୩—ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ଲସ୍‌ଅଲମୋସ୍‌ଠାରେ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୩—ଲସ୍‌ଅଲମୋସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ପ୍ରଧାନ ଚାଳକ ଓପେନ୍‌ହେମର ଚିକାଗୋରୁ ଏହି ଗବେଷଣାଗାରକୁ ଆଗମନ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୪—ହାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଠାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ପାଇଲ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟାରମ୍ଭ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୫—ଏହି ବର୍ଷର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଲସ୍‌ଅଲମୋସ୍‌ଠାରେ ଖୁବ୍ ଜୋରସୋରରେ ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୫—ଜୁନ୍ ମାସରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ଲସ୍‌ଆଲ୍‌ମୋସ୍‌ଠାରେ ତିଆରି ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୫—ଜୁଲାଇ ମାସରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସର୍ବପ୍ରଥମ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୫—ଅଗଷ୍ଟ ମାସରେ ହିରୋସିମା ଉପରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୪୫—ଅଗଷ୍ଟ ମାସରେ (ହିରୋସିମାର ୩ ଦିନ ପରେ) ନାଗାସାକି ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିକ୍ଷେପ ।

ଖ୍ରୀ: ଅ: ୧୯୫୦—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା ତିଆରି ଦିଗରେ ଆମେରିକାର କାର୍ଯ୍ୟାରମ୍ଭ ।



ପରିଭାଷା

Absorber-ବଶୋଷକ

Alpha particle-ଆଲ୍‌ଫା କଣା

Anode-ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାର, ଏନୋଡ୍

Artificial disintegration-କୃତ୍ରିମ କ୍ଷୟ

Artificial radioactivity କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା

Astrophysicist-ଜ୍ୟୋତିଷ-ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍

Atom-ପରମାଣୁ

Atom smasher-ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣକ

Atomic theory-ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ

Atomic weight-ପାରମାଣବିକ ଓଜନ

Atomic energy-ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି

Atomic number-ପାରମାଣବିକ ନମ୍ବର

Attraction-ଆକର୍ଷଣ

Axis-ଅକ୍ଷ

Beta-ray-ବିଟା ରଶ୍ମି

Beta particle-ବିଟା କଣା

Brownian Movement-ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି

Calorie-କାଲରି

Cathode-କେଥୋଡ୍, ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାର

Cathode ray-କେଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି

Centigrade-ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍

Centimeter-ସେଣ୍ଟିମିଟର

Chain reaction-ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା

Chemical-ରାସାୟନିକ

Cloud chamber-ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ

Concrete-କଂକ୍ରିଟ୍

Compound-ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ

Conduction-ପରିବହନ

Conductor-ପରିବାହୀ

Conservation of energy-ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା

Conservation of mass- ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅବିନଶ୍ୱରତା

Cosmic ray-ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି

Cosmic bomb-କସ୍ମିକ୍ ବୋମା, ବିଶ୍ୱବୋମା

Cyclotron-ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍

Deuterium-ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍

Deuteride-ଡ୍ୟୁଟେରାଇଡ୍

Disintegration-କ୍ଷୟ

Diameter of molecules- ଅଣୁବ୍ୟାସ

Electrical Conductivity ତଡ଼ିତ୍ ପରିବାହିତା

Electro-magnet- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ

Electro magnetic field- ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର

Electron-ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍; ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣା; ତଡ଼ିତାଣୁ

Electrode-ତଡ଼ିତ୍‌ଦ୍ୱାର

Element-ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ

Ether-ଇଥର୍; ମହାଶୂନ୍ୟ

Energy-ଶକ୍ତି

Equation-ସମୀକରଣ

Erg-ଆର୍ଗ

Fast neutron- ଦ୍ରୁତଗାମୀ ନିଉଟ୍ରନ୍

Fighter-ଲଢ଼ୁଆ ଜାହାଜ

Fission-ବିଭଜନ

Fluorescence-ପ୍ରତିପ୍ରଭ

Fluorescent screen- ପ୍ରତିପ୍ରଭ ପରଦା.

Force-ବଳ

Gamma ray-ଗାମା ରଶ୍ମି

Gaseous diffusion- ଗ୍ୟାସୀୟ ଡିଫିଉଜନ

Gram-ଗ୍ରାମ୍

Graphite-ଗ୍ରାଫାଇଟ୍; ଅଙ୍ଗାରସୀସକ

Heavy water-ଗୁରୁଜଳ

Heavy hydrogen- ଗୁରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

Hydrogen-ଉଦ୍‌ଯାନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

Hydrogen bomb- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା

Induction-ଆବେଶ

Infra red rays- ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି

Ingredient-ଉପକରଣ

Insulator-ପ୍ରତିବନ୍ଧକ

Ion-ଆୟନ୍

Indivisible-ଅବିଭାଜ୍ୟ

Isotope-ଆଇସୋଟୋପ୍ ଏକସ୍ଥାନିକ; ସମାବସ୍ଥ

Kinetic energy-ଚଳଶକ୍ତି
Laws of motion-ଗତି ସୂତ୍ର
Living tissue-ଦୈହିକ ଜୀବନ୍ତ ଉପାଦାନ
Low pressure-ଲଘୁ ଚାପ
Magnet-ଚୁମ୍ବକ
Mass-ବସ୍ତୁତ୍ୱ
Man made Element-କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ତିଆରି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ
Mass spectrograph-ମାସ୍ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍
Matter-ବସ୍ତୁ, ଜଡ, ପଦାର୍ଥ
Microscope-ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର
Microscope, Electron-ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର
Mixture-ମିଶ୍ରଣ
Moderator-ଧୀରକ
Molecule-ଅଣୁ
Naked-ଅନାବୃତ
Negative-ଋଣାତ୍ମକ
Neutron-ନିଉଟ୍ରନ୍
Nitrogen-ଯବକ୍ଷାରଜାନ
Nucleus-ନିଉକ୍ଲିଅସ୍, ଅଣୁକେନ୍ଦ୍ର
Oval-ଡିମ୍ବାକୃତି
Phosphorescence-ଅନୁପ୍ରଭା
Period-ପର୍ଯ୍ୟାୟ
Periodic table-ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ
Photon-ଫଟୋନ୍, ଆଲୋକ କଣା
Pile-ପାଇଲ୍
Pilot pile-ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ପାଇଲ୍
Pole-ପୋଲ୍, ମେରୁ; ଧ୍ରୁବ
Positive partical-ଧନାତ୍ମକ କଣା
Potential-ବିଭବ
Potential difference-ବିଭବାନ୍ତର; ବିଭବ ପ୍ରଭେଦ
Potential energy-ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି
Pressure-ଚାପ
Pressure Atmospheric-ବାୟୁଚାପ
Property-ଗୁଣ
Proton-ପ୍ରୋଟନ୍
Quantum-କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍
Quantum theory-କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ବା ବାଦ
Radiation-ବିକିରଣ
Radio active-ତେଜସ୍କ୍ରିୟ
Ray-ରଶ୍ମି
Reaction-ପ୍ରକ୍ରିୟା
Repulsion-ବିକର୍ଷଣ
Resistance-ପ୍ରତିରୋଧ

Scattered-ବିକ୍ଷିପ୍ତ
Rontgens ray-ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି
Second-ସେକେଣ୍ଡ
Slit-ଛିଦ୍ର
Slow neutron-ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍
Spherical-ଘନବୃତ୍ତାକାର
Spark-ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ
Spectrum-ବର୍ଣ୍ଣଚଶ
Spontanous disintegration-ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ କ୍ଷୟ
Stream-ସ୍ରୋତ
Stream of Ion-ଆୟନ ସ୍ରୋତ
Solar System-ସୌର ଜଗତ
Suicidal plane-ଆତ୍ମଘାତୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ
Temperature-ଉତ୍ତାପ
Theory of realativity-ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ
Technical-ବୈଷୟିକ
T. N. T.-ଟି ଏନ୍. ଟି.
Tritium-ଟ୍ରାଇଟିୟମ୍
Total energy-ସମୂହଶକ୍ତି
Total mass-ସମୂହ ବସ୍ତୁତ୍ୱ
Ultra violet ray-ଅଲ୍ଟ୍ରା ଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମି
Uranium fission-ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭାଜନ
Vacuum pump-ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର
Velocity-ଗତିବେଗ
X-ray-ଏକ୍ସ-ରେ
Uranium salt-ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣ
Weight-ଗୁରୁତ୍ୱ; ଓଜନ
Wave mechanics-ତରଙ୍ଗବଳ ବିଦ୍ୟା



ଟୀକା ଓ ଟିପ୍ପଣୀ

ଅନାବୃତ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍—ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପାଖରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସର୍ବଦା ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପାଖରୁ ବାହାର କରିନେଲେ ଯାହା ରହେ, ତାକୁ ଅନାବୃତ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ କହନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅନାବୃତ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ । ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପାଖରେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ କାଢ଼ିନେଲେ ଏହା ପ୍ରୋଟନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଅନୁପ୍ରଭା—କେତେକ ପଦାର୍ଥ ଅଛି, ଯାହା ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ଏକ ପ୍ରକାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଏହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକକୁ ଅନୁପ୍ରଭା କହନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବ୍ୟତୀତ ବିଟାରଶ୍ମି, କେଥୋଡ଼ ରଶ୍ମି ଓ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଇତ୍ୟାଦି ପଡ଼ିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଅପାର୍ଥିବ—ଏହା ଏଠାରେ ଏକ ବିଶେଷ ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଅଛି । ଅପାର୍ଥିବର ଏଠାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯାହା ପୃଥିବୀରେ ଦେଖାଯାଏନା । ଏହାକୁ "ପୃଥିବୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନୁହେଁ" ବୋଲି ଅର୍ଥ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

ଅବିଭାଜ୍ୟ ପରମାଣୁ—ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ପରମାଣୁ ଅବିଭାଜ୍ୟ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାକୁ ବିଭକ୍ତ କରି ହେବନି । କିନ୍ତୁ

ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ରତର ବସ୍ତୁ ପାଇବା ଆଜକାଲି ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି ।

ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମି—ରଶ୍ମି ପ୍ରଧାନତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର; ଯଥା—ଦୃଶ୍ୟ ରଶ୍ମି, ଯାହା ଆଖିକୁ ଦିଶେ ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ରଶ୍ମି, ଯାହା ଆଖିକୁ ଦିଶେନି । ଧଳା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଆଖିକୁ ଦିଶେ; ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଦୃଶ୍ୟ ରଶ୍ମି । ସକାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସହିତ ଆଉ ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ରଶ୍ମି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଏହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ । ଏହାକୁ ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମି କହନ୍ତି । ଏହା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଖୁବ୍ ହିତକାରୀ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇପାରେ ।

ଆଲ୍ଫା-କଣା—ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହା ଠିକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି ଜାତୀୟ ନୁହେଁ । ଏହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ ଆଲ୍ଫା କଣାର ସ୍ରୋତ । ଆଲ୍ଫା କଣା ହେଉଛି ଅନାବୃତ୍ତ ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ।

ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମି—ଏହି ରଶ୍ମି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ, ଯଥା—ୟୁରେନିୟମ୍, ରେଡ଼ିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତିରୁ ସର୍ବଦା ବାହାରୁଥାଏ । ଏହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଲ୍ଫା-କଣାର ସ୍ରୋତ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ଭଳି ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ନୁହେଁ ।

'ଆଇସୋଟୋପ୍—ଡାଲ୍ଟନ୍‌ଙ୍କ ମତ' ଅନୁସାରେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ଧାତୁରେ ଏକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ଏକ ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ରହିବା ଦରକାର; କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ, ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ସତ ନୁହେଁ । ଏକ ପ୍ରକୃତି ଓ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଜାତୀୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଆଇସୋଟୋପ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତଥ୍ୟ—ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଏକ ଅଭିନବ ତଥ୍ୟ । ଏହି ତଥ୍ୟର ଏକାଂଶରେ, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ ଓ ଗୋଟିଏ କପରି ଅନ୍ୟଟିରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ ତାହା ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି । ଏହି ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ପରମାଣୁ ଯୁଗର ମୂଳଦୁଆ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ $E = mc^2$, ଏଠାରେ E ହେଉଛି ଶକ୍ତି, m ହେଉଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ c ହେଉଛି ଆଲୋକର ଗତି । ଏହି ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଚିରନ୍ତନ ସମ୍ପର୍କ ବୁଝାପଡ଼େ ।

ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ—ଆଲୋକ ରଶ୍ମି, ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଆସୁନା କାହିଁକି, ଗୋଟିଏ ଜାତୀୟ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ଆସେ । ଏହି ତରଙ୍ଗକୁ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ କହନ୍ତି । ଏହା ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ।

ଆତ୍ମଘାତୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ—ଋଷିଆରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଅଛି ଯାହାକି ବହୁ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଆକ୍ରମଣ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ । ଏହା ଏତେ ଦୂରବାଟକୁ ଯାଇପାରେ ଯେ ଆଉ ଫେରିଆସି ପାରେନା । ଏହା ଆକ୍ରମଣ କରି ସାରି ସେହିଠାରେ କ୍ଷେପିପଡ଼ି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଜାହାଜ ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଆତ୍ମହତ୍ୟା କରୁଥିବାରୁ ତାହାକୁ ଆତ୍ମଘାତୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ କହନ୍ତି ।

ଆଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକାନ ଦଳ—କାଇସଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ରାଜନୀତିର ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଜି ଏକ ଦୁଇଦଳିଆ ଟଣା ଓଟରା ଲାଗିଛି । ଗୋଟିଏ ପକ୍ଷରେ ସୋଭିଏଟ୍ ଋଷିଆ ଓ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକା । ଅବଶ୍ୟ ଅନ୍ୟ ବହୁତ ରାଜ୍ୟ ଏହି ଦୁଇଦଳକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକାର ଏହି ଦଳକୁ ଆଙ୍ଗ୍ଲୋ-ଆମେରିକାନ୍ ଦଳ କହନ୍ତି ।

ଅର୍ଗସ୍—ଶକ୍ତି ଏକକ ବା ଶକ୍ତି ମୂଳକ୍ । ଏହା ଏକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶକ୍ତିମାପକ । ଖୁବ୍ କମ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପି ହୁଏ ।

ୟୁନିଟ୍—ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ମାପିବାରେ ସର୍ବଦା ଗୋଟିଏ ୟୁନିଟ୍ ବା ଏକକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହି ଏକକ, ସେର, ଗ୍ରାମ୍, ତୋଳା, ଛଟାଙ୍କି ଇତ୍ୟାଦି ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଏକକଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବଡ଼ ଯେ କୌଣସି ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପଦାର୍ଥର ଓଜନ ମାପିବା ନିମିତ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ବେଦରକାରୀ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଓଜନ ମାପିବା ନିମିତ୍ତ ଉପରୋକ୍ତ ଏକକଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନ ପାରେ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁର ଓଜନ ମାପିବାରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଓଜନକୁ ସାଧାରଣତଃ ଏକକ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୮, ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁଠାରୁ ୨୩୮ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରି । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୮ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ଉପରୋକ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ଓଜନ ୨୩୮ ୟୁନିଟ୍‌ସ । କାରଣ ଏଠାରେ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଓଜନକୁ ଗୋଟିଏ ୟୁନିଟ୍ ବୋଲି ଧରାଯାଇ ଅଛି ।

ୟୁରେନିୟମ୍—ତମ୍ବା, ରୁପା, ସୁନା, ରେଡ଼ିୟମ୍ ଭଳି ୟୁରେନିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ଧାତୁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଖଣିରୁ ବାହାରେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଓ ମୂଲ୍ୟ ପରମାଣୁ ବୋମା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ଦିନଠାରୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ି ଯାଇଅଛି । ଏହି ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଲଗା କରାହୋଇ ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହି ଧାତୁରୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରାଯାଏ । ୟୁରେନିୟମ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରୁଷ, କାନାଡ଼ା ପୃଥିବୀର ସର୍ବପ୍ରଧାନ ଦେଶ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣ—ସାଧାରଣତଃ ଧାତୁମାନଙ୍କରୁ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ କିମ୍ବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ଧାତବ ଲବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ, ସେହିଭଳି ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହି ଧରଣର ଲବଣକୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣ କହନ୍ତି । ଆମ କଲେଜମାନଙ୍କରେ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନେ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଲାସରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ୟୁରେନିୟମ୍ ଲବଣ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫—ଏହା ୟୁରେନିୟମ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଏହାର ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୫ ୟୁନିଟ୍, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁଠାରୁ ୨୩୫ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରୀ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୮—ଏହା ୟୁରେନିୟମ୍‌ର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଏହାର ପରମାଣୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁଠାରୁ ୨୩୮ ଗୁଣ ଅଧିକ ଭାରୀ ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ବିଭଜନ—ଯେତେବେଳେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ବାହାରୁ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଘାତରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଓ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ୟୁରେନିୟମ୍‌ର ବିଭଜନ କହନ୍ତି ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍—ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଅଙ୍ଗାର ସୀସକ ଖଣ୍ଡ । ମଝିରେ ମଝିରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପୋତା ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପାଇଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସାଧାରଣ ୟୁରେନିୟମ୍ ଧାତୁରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏହି ପାଇଲ୍‌କୁ କେତେକ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଇଲ୍ ବା ଏଟମିକ୍ ପାଇଲ୍ କହିଥାନ୍ତି ।

ୟୁରେନିୟମ୍ ବୋମା—ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ରୁ ତିଆରି ପରମାଣୁ ବୋମାକୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ବୋମା କହନ୍ତି । ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍‌ରୁ ତିଆରି ପରମାଣୁ

ବୋମାକୁ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବୋମା କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ହିରୋସିମାର ପରମାଣୁ ବୋମା ୟୁରେନିୟମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ୟୁରେନିୟମ୍ ବୋମା କୁହାଯାଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍—ବିୟୋଗାତ୍ମକ ତଡ଼ିତାଣୁ ବା ତଡ଼ିତ କଣା । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତଡ଼ିତାଣୁକ୍ତ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବସ୍ତୁ । ଏହାର ଓଜନ ଖୁବ୍ କମ୍, ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ ଓଜନର ୧୮୪୦ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ବା Electrical Energy ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍—ଏହା ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ବହୁଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଏହି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥର ଆକାର ଏକଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି ହେଲାଭଳି ଦିଶେ । ଯେଉଁ ଜୀବାଣୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏନି, ଏହି ଧରଣର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯାନ୍ତି ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ—ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଏ—One electron volt is difined as equal to the work done upon one elementary electric charge by a potential difference of one volt. ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଏକ ବିଭବାନ୍ତର ଦେଇ ନେଲେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ତାହା ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।

$$1 \text{ Electron volt} = \frac{1}{300} \times 4.80 \times 10^{-10} = 1.6 \times 10^{-12} \text{ erg.}$$

ମିଲିୟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍‌ଟ—୧,୦୦୦,୦୦୦ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍‌ଟ $= 1.60 \times 10^{-6}$ ergs ଏହି ବଡ଼ ଏକକଟି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ଥିବାରୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତି ମାପକ ହିସାବରେ ବ୍ୟାପକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଋଣାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାରଯୁକ୍ତ—Negatively Charged ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଉପରେ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଗମା ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର (Electric Charge) ନିହିତ, ତାହା ବିପ୍ରୋଗାତ୍ମ ବା ଋଣଧର୍ମୀ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଭାର ଋଣାତ୍ମକ, ତାକୁ ଋଣାତ୍ମକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାରଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ କହନ୍ତି ।

ଏକ୍‌ସରେ—X'ray—ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏକ ରଶ୍ମି । ଏହି ରଶ୍ମି ତରଙ୍ଗର, ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଖୁବ୍ କମ ଥିବାରୁ ଏହା କାଗଜ, ଚର୍ମ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପଶି ବାହାରି ଯାଇପାରେ । ଏହାର ଆବିଷ୍କାରକ ଏହି ନୂତନ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତି ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣି ନ ଥିବାରୁ ସେ ଏହାର କିଛି ନାମ ଦେଇ ନ ପାରି ଏହାକୁ ଏକ୍‌ସ-ରେ ବା ଅଜ୍ଞାତ ରଶ୍ମି ବୋଲି କହୁଥିଲେ । ଆବିଷ୍କାରକଙ୍କ ପରେ ପରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାରକଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମ ଦେଲେ ରଣ୍ଟଜେନ ରଶ୍ମି, ତାକୁ ଓଡ଼ିଆରେ କୁହାଯାଏ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ।

ଏନୋଡ୍—ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇ କୌଣସି କ୍ରିୟା ସଂଘଟନ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଗୋଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାର ଦ୍ୱୟକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଦୁଇଗୋଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଋଣାତ୍ମକ । ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାରକୁ ଏନୋଡ୍ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାରକୁ କେଥୋଡ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଏମୋନିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍—ଏକ ରାସାୟନିକ ଲବଣ । ଏମୋନିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଭଳି ଭୂମିରେ ସାର ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ବିସ୍ଫୋରକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଗତ ମହାଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ବହୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମା ଏହି ଏମୋନିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ଓ ଟି. ଏନ୍. ଟି. ନାମକ ଆଉ ଏକ ବିସ୍ଫୋରକର ମିଶ୍ରଣରୁ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା ।

କ୍ୟାଥୋଡ଼୍—ଋଣଧର୍ମୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାର—ଏନୋଡ଼୍ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି—କ୍ରୁକ୍‌ସ୍‌ଟିଉବ୍‌ରେ ଯେଉଁ ରଶ୍ମି ଋଣଧର୍ମୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାରରୁ ବାହାରି ଏନୋଡ୍ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରେ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସ୍ରୋତ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍—ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ନ ଆସି ଥର ଥରକେ ଆସେ । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥରକୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କହନ୍ତି ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟ—ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମେକ୍‌ସପ୍ଲେଙ୍କ ସୌରରଶ୍ମିର ବାସ୍ତବ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ସୌର ରଶ୍ମି ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତି ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଯାଏ । ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ନିଲବୋହର ପରମାଣୁ ଗଠନ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଥିଲେ ।

କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା—ୟୁରେନିୟମ, ରେଡିୟମ ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଅସ୍ଥାୟୀ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ସର୍ବଦା ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ସେଗୁଡ଼ିକୁ

ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ କହନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୋଡ଼ିୟମ୍, ଆୟୋଡ଼ିନ୍, ଫସଫରସ ପ୍ରଭୃତି ସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥକୁ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ କହନ୍ତି ଓ ଏହି କ୍ରିୟାକୁ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା କହନ୍ତି ।

କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ତିଆରି ମୌଳିକବସ୍ତୁ—୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟିକୁ ତିଆରି କରିବା ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରିବାର ପନ୍ଥା ବାହାର କରିଅଛି । ଏହି ଜାତୀୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ନେପଟୁନିଅମ୍, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି ।

କ୍ଲିନ୍ଟନ୍ କାରଖାନା—ୟୁରେନିୟମ ୨୩୫କୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ମୁ କ୍ତରାଜ୍ୟର ଟେନେସି ଉପତ୍ୟକାରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏକ ବିରାଟ କାରଖାନା ।

କ-କଣା—ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆଲ୍‌ଫାକଣା ବା କ-କଣାର ସ୍ରୋତ । ଉପରୋକ୍ତ ଆଲ୍‌ଫାକଣା ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

କଂକ୍ରିଟ—ସିମେଣ୍ଟ, ବାଲି, ଗୋଡ଼ି, ଓ ଲୁହାରୁ ତିଆରି । ଏହି କଂକ୍ରିଟରୁ ଆଜିକାଲି କୋଠାଘର କାନ୍ଥ, ଛାତ ଇତ୍ୟାଦି ତିଆରି ହେଉଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ଦୃଢ଼ ଓ ବେଶୀଦିନ ସ୍ଥାୟୀ ।

ଗାମା ରଶ୍ମି—ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରୁ ଏହା ଆଲଫାରଶ୍ମି ଓ ବିଟା-ରଶ୍ମି ସହିତ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ଓ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଏହା ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯେ ଛ-ଇଞ୍ଚ ମୋଟା ସୀସା

ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପଶି ବାହାରି ଯାଇପାରେ । ଏହି ରଶ୍ମି ଶରୀର ପକ୍ଷରେ ବଡ଼ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ । ଶରୀର ଉପରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଏହା ପଡ଼େ, ସେ ସ୍ଥାନ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ବେଶୀ ସମୟ ଏହାର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ରହିଲେ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟେ ।

ଗ-ରଶ୍ମି—ଗାମା ରଶ୍ମି ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍—ଅଙ୍ଗାର ସୀସକ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ ତିଆରି କରାଯାଏ ।

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଇଲ—ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଗୁରୁତ୍ୱ—ଓଜନ

ଗତିସୂତ୍ର—ନିଉଟନ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ସଙ୍ଗେ ଆଉ ତିନିଗୋଟି ଗତିସୂତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟା ଉପରେ ଏହି ତିନିଗୋଟି ସୂତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଅତୁଳନୀୟ ।

ଗ୍ୟାସସ୍ ଡିଫିଉଜନ—ଏହା ଏକ ଜଟିଳ ପଦ୍ଧତି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରାଯାଏ ।

ଘନବୃତ୍ତାକାର—ଗୋଟିଏ ଫୁଟବଲ ବା ଅନ୍ୟକୌଣସି ବଲ୍‌ର ଆକାରକୁ ସାଧାରଣତଃ ଘନ ବୃତ୍ତାକାର କହନ୍ତି ।

ଚେନ ପ୍ରକ୍ରିୟା—ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ପଛକୁ ପଛ ପର ପର ଲଗି କରିଥାଏ । ଥରେ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେଲେ, ଏହା ଶେଷ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲେ । ୟୁରେନିୟମ ୨୩୫ ବିସ୍ଫୋରଣ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା

ବଳରେ ହୋଇଥାଏ । ୟୁରେନିୟମ୍ ୨୩୫ ଖଣ୍ଡ ମଝିକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ପଶିଲେ ଏହା ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦେଇ ଆଉ ତିନିଗୋଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ତିନିଗୋଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ପୁନର୍ବାର ନ ଗୋଟି ଓ ଏହି ନ ଗୋଟି ପରେ ପରେ ୨୭ ଗୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପାଦନଗତି କରେ । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏତେ ନିଉଟ୍ରନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ଯେ ସମସ୍ତ ୟୁରେନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୁଏ । ଏହି ଧରଣର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର—ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ଥାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଣ୍ଟା ରଖିଲେ ଏହା ପ୍ରଥମେ ହଲିଯାଇ ଗୋଟିଏ ଦିଗକୁ ମୁହଁ କରି ରହେ । ଆମର ଏହି ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର । ଆମେ ଏହି କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବାସ କରୁ ।

ଚୁମ୍ବକ—ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଲୁହାକୁ ଟାଣିବାର ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହି ଚୁମ୍ବକ ଦୁଇପ୍ରକାର ହୋଇପାରେ । ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଅସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ।

ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର—ସିନେମାରେ ଚିତ୍ର ଯିବା ଆସିବା କରେ ବୋଲି ତାକୁ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର କହନ୍ତି । ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଲେଖକଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପୁସ୍ତକ ବିଜ୍ଞାନ-କୁତୂହଳ ୨ୟ ଖଣ୍ଡ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଚିରଶ୍ୱେତ ସାଇବେରିଆ—ସାଇବେରିଆ ଅଞ୍ଚଳ ନବାଗତ ଦର୍ଶକଙ୍କୁ ଶ୍ୱେତ ଜଣାପଡ଼େ । କାରଣ ଏହା ପୁରୁପୁରୁ ବରଫଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ଥାଏ, ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏହି ବରଫ ଏକ ଶୈବାଳ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ ସତ; କିନ୍ତୁ ଏହି ଅଞ୍ଚଳଟି ମୋଟାମୋଟି ଶ୍ୱେତ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ବରଫ ବର୍ଷସାରା ସେହିଭଳି ଭୂମି ଉପରେ ପଡ଼ି ରହୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଚିରଶ୍ୱେତ ସାଇବେରିଆ କହନ୍ତି ।

ଜୀବନ୍ତ ଦୈହିକ ଉପାଦାନ—ଆମ ଦେହରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କୋଷାଣୁର ସମଷ୍ଟି । ଏହି କୋଷାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜୀବନୀଶକ୍ତି ଯୁକ୍ତ, ତେଣୁ ଏହି କୋଷାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଜୀବନ୍ତ ଦୈହିକ ଉପାଦାନ କହନ୍ତି ।

ଟି. ଏନ୍. ଟି.—ଟ୍ରାଇନାଇଟ୍ରୋ ଟଲୁଇନ୍, ଏକ ପ୍ରଧାନ ବିସ୍ଫୋରକ, ବୋମା ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଟେନେସି ଉପତ୍ୟକା—ଆମେରିକାର ଟେନେସି ଓ ଏହାର ଉପନଦୀ ଉପରେ ହୋଇଥିବା ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବହୁମୁଖୀ ଯୋଜନା । ଏହି ବହୁମୁଖୀ ଯୋଜନା ଫଳରେ ଟେନେସୀ ଓ ଏହାର ଉପନଦୀର ବନ୍ୟା ସମସ୍ୟା ଦୂର କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନାନା ଲୋକ ହିତକର କାର୍ଯ୍ୟ କରି ହେଉଛି । ଏହି ଉପତ୍ୟକାଟି ପୃଥିବୀର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଶିଳ୍ପ କେନ୍ଦ୍ର ହୋଇ ପଡ଼ିଅଛି ।

ଟେକ୍ନିକାଲ—ବୈଷୟିକ

ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍—କେତେକ ଏହାକୁ ଟ୍ରିସିୟମ ବୋଲି ଉଚ୍ଚାରଣ କରନ୍ତି । ଉଦ୍‌ଯାନର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଏହାର ଓଜନ ଉଦ୍‌ଯାନଠାରୁ ତିନିଗୁଣ ଅଧିକ ।

ଡଲାର—ଆମେରିକା ମୁଦ୍ରା । ଆଜିକାଲି ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୫ଟଙ୍କା ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।

ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ—ଉଦ୍‌ଯାନର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଏହାର ଓଜନ ଉଦ୍‌ଯାନ ଓଜନର ଦୁଇଗୁଣ । ଏହାକୁ ଭାରୀ ଉଦ୍‌ଯାନ କହନ୍ତି ।

ଡ୍ୟୁଟେ ରାଇଡ୍—ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍‌ର ଏକ ଧାତବ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ।

ଡି. ଏସ୍. ଏମ୍. ପରିକଳ୍ପନା—ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ପର୍କୀୟ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପରିକଳ୍ପନାଟି ଏହି ନୂତନ ନାମରେ ପରିଚିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଡିମ୍ବାକୃତି—ଡିମ୍ବ ଆକାର ଭଳି ଲମ୍ବାଳିଆ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଡିମ୍ବାକୃତି ।

ତଡ଼ିତ୍ ଦ୍ୱାର—ଏନୋଡ଼୍ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ—ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟ ବା ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଚୁମ୍ବକ ।

ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ—ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗଠାରେ ତଡ଼ିତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ ଏହି ଉଭୟର ପ୍ରକୃତି ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ଏହି ଜାତୀୟ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବିକୀରିତ ହୁଏ । ଏହି ତରଙ୍ଗର ଗତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୬,୦୦୦ ମାଇଲ୍ ।

ତରଙ୍ଗବଳ ବିଦ୍ୟା—ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ନୂତନ ଶାଖା । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁର ଆକୃତି ଓ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନୂତନ ମତବାଦ ସୃଷ୍ଟି କରାହୋଇଅଛି ।

ତାପ ତରଙ୍ଗ—ତାପ ସର୍ବଦା ଆଲୋକ ଭଳି ଏକ ରଶ୍ମି ଭାବରେ ବିକୀରିତ ହୁଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ଅଦୃଶ୍ୟ, ଏହାର ପ୍ରକୃତି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଭଳି । ଏହା ମଧ୍ୟ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବିକୀରିତ ହୁଏ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ—ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଅଲ୍ଫା, ବିଟା, ଗାମା ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରେ । ଏହି ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଭିତରେ ରେଡ଼ିୟମ୍, ୟୁରେନିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ

ଥୋରିୟମ୍—ୟୁରେନିୟମ୍ ଭଳି ଏକ ମୌଳିକଧାତୁ । ଏହି ଥୋରିୟମ୍‌ରୁ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରେ । ପରମାଣୁ ବୋମା ବ୍ୟତୀତ ସେଥିରୁ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ ହେବା ସମ୍ଭବପର ।

ଦିଗ୍‌ବଳୟ—ଗୋଟିଏ ବିସ୍ତୃତ ଶସ୍ୟକ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଠିଆହୋଇ ଚାରିଆଡ଼କୁ ଅନାଇଲେ ବହୁ ଦୂରରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଆକାଶ ମିଶିଗଲାଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ମିଶିଗଲା ସ୍ଥାନଟି ଚାରିଆଡ଼େ ଗୋଲାକାର ଭାବରେ ଘେରି ରହିଲାଭଳି ମନେହୁଏ । ଏହାକୁ କହନ୍ତି ଦିଗ୍‌ବଳୟ ।

ଧାତୁପାତ – କୌଣସି ଧାତୁ ପିଟା ହୋଇ ଏକ ପାତଳ ପତ୍ରପରି ତିଆରି ହୋଇଥିଲେ, ତାକୁ ଧାତୁପାତ କହନ୍ତି ।

ଧୀରକ—ୟୁରେନିୟମ୍ ପାଇଲ୍ ଭିତରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଗତିକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବ୍ୟତୀତ ଭାରୀଜଳ ବା ପାରାଫିନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ନିଉଟ୍ରନର ଗତିକୁ ଧୀର କରୁଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଧୀରକ କୁହାଯାଏ ।

ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା—ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ, ୟୁରେନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ବେଗବାନ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଭିନ୍ନ ପ୍ରଭାବ ଅଛି । ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ନିୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟେ ଓ ବେଗବାନ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟେ । ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟେ, ତାକୁ ଧୀର ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

ନିଉଟ୍ରନ୍—ଏହି ପ୍ରୋଟନ୍ ଭଳି ଏକ ବସ୍ତୁ କଣିକା । ପ୍ରୋଟନ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର ଯୁକ୍ତ କିନ୍ତୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସେଥିରୁ ମୁକ୍ତ । ଏହାର କେବଳ ଓଜନ ଅଛି; କିନ୍ତୁ ଚୁମ୍ବକ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର ବା ତଡ଼ିମା ନାହିଁ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍—ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଭାରୀ ଅଂଶଟି ହେଉଛି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ । ଏହି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପାଖରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ । ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନେଇ ପରମାଣୁ ଗଠିତ । ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁଭଳି ବିଭିନ୍ନ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରଧାନତଃ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ନେଇ ଗଠିତ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା—ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯେପରି ଅଣୁ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ହେବ, ସେହିଭଳି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଥାଏ । ଏହି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଘଟେ ଓ ସେହି ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଫଳରେ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଆର—ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିଶ୍ଳେଷଣ ।

ପରମାଣୁ ତଥ୍ୟ—ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ପରମାଣୁରୁ ତିଆରି ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତିମ ପରିଣତି ପରମାଣୁ ବୋଲି ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଏ ।

ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ—ପର ପର କରି ସଜାଇ ।

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସରଣୀ—ଯେଉଁ ଖେଦାରେ ୯୨ ଗୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ନମ୍ବର ଅନୁଯାରେ ପର ପର ସଜା ହୋଇଥାନ୍ତି, ସେହି ଖେଦାକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସରଣୀ କୁହାଯାଏ ।

ପରମାଣୁଶକ୍ତି ଯୁଗ—ଯେଉଁ ଯୁଗରେ ପରମାଣୁକୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣକରି ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିକୁ ଶାନ୍ତିକାଳୀନ ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗାଯାଏ, ସେହି ଯୁଗକୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଯୁଗ କୁହାଯାଏ ।

ପରମାଣୁ ନାଶକ ଯନ୍ତ୍ର—ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁକୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣ କରାଯାଏ ବା ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦିଆଯାଏ ଓ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ପଦ୍ମୋପକ—ଯାହା କୌଣସି ପଦାର୍ଥକୁ ଓଜନରେ କମ୍ବା ଆକାରରେ ମାପେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭବ—ପରମାଣୁ ବୋମା କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ପଡ଼ିଲେ, ସେ ସ୍ଥାନର ମାଟି ଇତ୍ୟାଦ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶକ୍ତି ହାସଲ କରନ୍ତି । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଧ୍ୱଂସ କମ୍ବା ପ୍ରଭାବ ଅନ୍ତର୍ହିତ ହେଲେ ମଧ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗାମା-ରଶ୍ମି ଭଳି କ୍ଷତିକାରକ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଏତେ କ୍ଷତିକାରକ ଯେ, ବହୁଲୋକ ଏହାର ପ୍ରଭାବରୁ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରନ୍ତି । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଏହି କ୍ଷତିକାରକ ଶକ୍ତିକୁ ବୋମାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଭାବ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି—ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ପରମାଣୁର ଚୂର୍ଣ୍ଣନରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ପାରମାଣବିକ ଓଜନ—ପାରମାଣବିକ ଓଜନର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ, ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତ ଓଜନ । ଏହା ପରମାଣୁର ଆପେକ୍ଷିକ ଓଜନ ବୁଝାଏ । ଏହା ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁଠାରୁ କେତେଗୁଣ ଭାରି, ତାହା କେବଳ ସୂଚାଇ ଦିଏ ।

ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା—ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସରଣୀରେ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଏହି ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମରେ ସଜା ହୋଇଥାନ୍ତି । ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ପାରମାଣବିକ ନମ୍ବର ସୂଚାଇ ଦିଏ ।

ପ୍ରତିପ୍ରଭ ପରଦା—ଯେଉଁ ପରଦା ଉପରେ କେଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି ପ୍ରଭୃତି ପଡ଼ିଲେ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ—ଗୁପ୍ତ ଭାବରେ ।

ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ—ଯାହା ପ୍ରକ୍ଷେପ କରାଯାଏ ;

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ—ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ ଏକ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଏଠାରେ ଏହି ଓଜନ ଆପେକ୍ଷିକ ଓଜନ ବୁଝାଏ; କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ ଓଜନ ବୁଝାଏ ବୁଝାଏ ନାହିଁ ।

ପ୍ରୋଟନ୍—ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁର ଅନାବୃତ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ । ଏହା ସର୍ବଦା ଧନାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର ଯୁକ୍ତ ।

ପୋଲୋନିୟମ୍—ୟୁରେନିୟମ୍ ଭଳି ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ, ଏହାକୁ ମାଡ଼ାମ୍ କ୍ୟୁରି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍—ୟୁରେନିୟମ୍‌ରୁ ତିଆରି ଏକ ଅପାର୍ଥିବ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ । ଏହା ପରମାଣୁ ବୋମାର ମୂଳପିଣ୍ଡ । ଅଧ୍ୟାପକ ଫେରମି ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ଫୋଟନ୍—ଆଲୋକ କଣା ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ଏହି ଫୋଟନ୍ ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି ।

ବସ୍ତୁକଣା—କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ କଣିକା ।

ବସ୍ତୁର ବିନାଶ—ରସାୟନିକ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବିନାଶ ଅସମ୍ଭବ । ଆମ ଆଖିକୁ ବସ୍ତୁ ଦଗ୍ଧ ହେଲେ, ତାହା ବିନାଶ ହେଲଭଳି ଦେଖାଯାଏ; କିନ୍ତୁ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ନୁହେଁ । ଏହା ବସ୍ତୁର କେବଳ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ମାତ୍ର । କିନ୍ତୁ ଆଜି କାଲି ପରମାଣୁ ବୋମାର ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଏହି ସତ୍ୟର ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି । ବସ୍ତୁର ମଧ୍ୟ ବିନାଶ ହୋଇପାରେ । ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ହେଲେ କେବଳ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅବିନଶ୍ୱରତା—ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଯେ ଅସମ୍ଭବ, ତାହା ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା । ସେହି ଧାରଣା ଅନୁଯାୟୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅବିନଶ୍ୱରତା ତଥ୍ୟ ଗଢ଼ି ଉଠିଥିଲା । ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅବିନଶ୍ୱରତାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଅସମ୍ଭବ ।

ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର—ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁ ବାହାର କରି ନିଆଯାଏ ।

ବିଟା-ରଶ୍ମି—ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥରୁ ନିର୍ଗତ ତିନିଗୋଟି ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଏହା ଅତ୍ୟଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦ୍ରୁତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ରୋତ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି ।

ବିଧର୍ମୀ—ବିପରୀତ ଧର୍ମୀ ।

ବିଶ୍ୱ-ରଶ୍ମି—ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମି—ଏହା ବିଶ୍ୱର ଅଜଣା ସ୍ଥାନରୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ଅନବରତ ଆସୁଅଛି । ଏହି ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଲେଖକଙ୍କର 'ବିଜ୍ଞାନ-ବିସ୍ମୟ' ପୁସ୍ତକ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ—ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ବିସ୍ଫୋରଣ—ବୋମା ଇତ୍ୟାଦି କିମ୍ବା ତୋପ ଇତ୍ୟାଦିର ଫୁଟିବାକୁ ବିସ୍ଫୋରଣ କହନ୍ତି । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଲେ, ବିରାଟ ଶବ୍ଦ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବହୁ ତାପ ଓ ଗ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

ବିଶୋଷକ—ଯାହା ଶୋଷଣ କରି ନିଏ ।

ବେରିଲିୟମ୍—କେଲ୍‌ସିଅମ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଭଳି ଏକ ମୌଳିକ ଧାତୁ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର—ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ର ବା ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଏଦ୍ୱାରା ଅବଶ୍ୟ ଆହୁରି ଜଟିଳ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇପାରେ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାର—Electric Charge—କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର ରହିଲେ ଏହା ଏନୋଡ୍ ବା କେଥୋଡ୍ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ଚୁମ୍ବକ ପାଖରେ ଲୁହା ଯେପରି, ଏହି ଏନୋଡ୍ କେଥୋଡ୍ଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ଭାର ଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସେହିଭଳି ।

ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି ବା ମୁଭମେଣ୍ଟ—ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟମାନ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ହୋଇ ନଥାନ୍ତି । ବହୁ ବେଗରେ ଏଣେ ତେଣେ ଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ସହିତ ଧକ୍କା ଲଗାଉଥାନ୍ତି । ଅଣୁ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ଏହି ଗତିକୁ ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି କୁହାଯାଏ ।

ଭାରୀଜଳ—ଏହିଜଳ ସାଧାରଣ ଜଳଠାରୁ ଭାରୀ । ଏହି ଜଳ ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ନ ହୋଇ ଭାରୀ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ।

ଭାରୀ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍—ଡ୍ୟୁଟେରିୟମ୍ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଭି-ଟୁ-ବୋମା—ଏହି ବୋମା ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଜର୍ମାନୀଦ୍ୱାରା ବହୁତ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଜର୍ମାନୀରୁ ଏହି ବୋମାକୁ ଖାଲି ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଏହା ଇଂଲଣ୍ଡର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଚାଲି ଆସି ବିସ୍ଫୋରିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ବହନ କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ଜାହାଜର ଦରକାର ପଡ଼େନା ।

ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି—ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ନୁହେଁ, ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି କେବଳ ଓଜନ, ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପ୍ରଭୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ।

ମହାଶୂନ୍ୟ—Ether—ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଦୁଇଶହ ମାଇଲ୍ ଉପରକୁ ଆଉ ବାୟୁ ନାହିଁ । ସେଠାରେ ଏହି ମହାଶୂନ୍ୟ ବିଦ୍ୟମାନ । ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ଅଂଶ ମହାଶୂନ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ । ମହାଶୂନ୍ୟ ବାୟୁହୀନ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାଣୀ ବଞ୍ଚି ପାରିବନି ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି—ପୃଥିବୀ ନିଜର ଯେଉଁ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ଏହା ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ।

ମାନହଟନ ଜିଲ୍ଲା—ଆମେରିକାର ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରଥମ ପରିକଳ୍ପନା ।

ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ—ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତରେ ବାଷ୍ପ ଭରିଦିଆ ହୋଇଥାଏ । କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଏହା ଭିତରେ ଗତି କଲେ ପଥସ୍ଥ ବାଷ୍ପ ତରଳୀକୃତ ହୋଇ ତରଳ କଣାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେହି ତରଳ କଣା ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥଟିର ଗତିପଥ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହୁଏ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଗବେଷଣାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ନାନାଦି ଗବେଷଣାରେ ଏହା ବହୁତ ସାହାଯ୍ୟ କରିଅଛି ।

ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ—ମୂଳ ପଦାର୍ଥ, ଏହି ପୃଥିବୀ ୯୨ ଗୋଟି ଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରୁ ତିଆରି । ଉଦ୍‌ଯାନ, ଅମ୍ଳଯାନ, ତମ୍ବା, କିମ୍ବା, ସୁନା ଇତ୍ୟାଦି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ।

ଯବକ୍ଷାରଯାନ—Nitrogen—ଏକ ମୌଳିକ ଯୋଗ ଅମ୍ଳଯାନ ସହିତ ବାୟୁରେ ମିଶି ରହିଅଛି ।

ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ—ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ରାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହାକୁ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ କହନ୍ତି ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି—ଏକ୍ସ-ରେ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ରକେଟ୍ ବୋମା—ରକେଟ୍ ପରିଚାଳିତ ବୋମା, ଏହାକୁ ବହନ କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ଉଡ଼ା ଜାହାଜ ବା ଉଡ଼ା ଜାହାଜ ଚାଳକର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏନା ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା—କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ବିଭିନ୍ନ ବିକାରକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଏହାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବୋଲି ସାଧାରଣତଃ କହୁଥାନ୍ତି ।

ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା—ଅଗ୍ନିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ରାସାୟନିକ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । କାରଣ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତାପର ଉତ୍ପାଦନ କିମ୍ବା ତାପର ବିଶୋଷଣ ଘଟିଥାଏ ।

ରୂପାନ୍ତର—ଅନ୍ୟରୂପ

ରୂପାନ୍ତରିତ—ଅନ୍ୟ ରୂପ ଗ୍ରହଣ କରିବା ।

ରେଡ଼ିୟମ୍—ୟୁରେନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ଭଳି ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ସବୁ ଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଅଧିକ ମୂଲ୍ୟବାନ ।

ଲଘୁରୂପ—କମ୍ ରୂପ ବିଶିଷ୍ଟ ।

ଲଢ଼ୁଆ ଜାହାଜ—ଯାହାକୁ କୌଣସି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆକ୍ରମଣ କରିବା ପାଇଁ ଆସିଲେ ଏଗୁଡ଼ିକ ତା ସହିତ ଯୁଦ୍ଧ କରି ତାକୁ ନଷ୍ଟକରି ଦିଅନ୍ତି ବା ଘଉଡ଼ାଇ ଦିଅନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସହର ରକ୍ଷା ପାଇଁ ରଖା ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଲସ୍ ଅଲମୋସ—ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ପରମାଣୁ ବୋମା କାରଖାନା ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତମାନ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାର କହିଲେ ଚଳେ ।

ଲିଥିୟମ୍—ସୋଡ଼ିୟମ ଭଳି ଏକ ମୌଳିକ ଧାତୁ ।

ଲିଥିୟମ୍ ଡ୍ୟୁଟେରାଇଡ୍—ଲିଥିୟମ୍ ଓ ଭାରୀ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ।

ସମୂହ ବସ୍ତୁ—Total mass—ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ।

ସମୂହ ଶକ୍ତି—Total Energy—ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ।

ସଦ୍ୟଜାତ ନିଉଟ୍ରନ୍—ଯେଉଁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସଦ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରୋନ୍—ପରମାଣୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣକ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଆଜିକାଲି ନାନା ଗବେଷଣା ନିମିତ୍ତ ବହୁ ଦରକାରୀ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି ।

ସାମୟିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା—ଯେଉଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରକୃତି କିଛି ସମୟ-ପରେ ଚାଲିଯାଏ । ରେଡ଼ିୟମ୍ ବା ୟୁରେନିୟମ୍ ଠାରେ ରହିଲା ଭଳି ବହୁଦିନ ରହେନି ।

ସୌର ଜଗତ—କେନ୍ଦ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚତୁଷ୍ପାର୍ଶ୍ୱରେ ନବଗ୍ରହ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ନେଇ ସୌରଜଗତ ଗଠିତ ।

ସ୍ଥୈତିକ ଶକ୍ତି—Potential Energy—କୌଣସି ବସ୍ତୁଠାରେ ସ୍ଥାନ ବିଶେଷରେ ନିହିତ ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଶକ୍ତି । ବସ୍ତୁର ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଏହି ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଶକ୍ତି ଚଳ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ ।

ଶାନ୍ତିକାଳୀନ କାର୍ଯ୍ୟ—ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତି ସମୟରେ ଲୋକ ହିତକର କାର୍ଯ୍ୟ । ଯୁଦ୍ଧ ସମୟର ଧ୍ୱଂସକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ହାନ୍‌ପୋର୍ଡ କାରଖାନା—ଆମେରିକାର ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ତିଆରି କାରଖାନା, ୱାସିଙ୍ଗଟନ୍ ଷ୍ଟେଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବୋମା—ଯେଉଁ ବୋମାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବା ଏହାର ଆଇସୋଟୋପ୍ ବିସ୍ଫୋରକ ଭବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ହିଲିୟମ—ଏକ ମୌଳିକ ଗ୍ୟାସ୍ । ଏହାର ଓଜନ ୪ ୟୁନିଟସ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଓଜନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓଜନଠାରୁ ୪ଗୁଣ ଅଧିକ ।

ହାଲୁକା ହିଲିୟମ୍—ହିଲିୟମ୍‌ର ଆଇସୋଟୋପ୍, ଏହାର ଓଜନ ୩ ୟୁନିଟ୍ସ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଓଜନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓଜନଠାରୁ ୩ଗୁଣ ଅଧିକ ।



Printed at : NEW PUBLISHING PRESS
BALUBAZAR, CUTTACK-2